SHOUT
SHARE
IT

ZOOLOGISCHE JAHRBÜCHER

ABTEILUNG
FÜR
SYSTEMATIK, GEOGRAPHIE UND BIOLOGIE DER TIERE

HERAUSGEGEBEN
VON
PROF. DR. J. W. SPENGEL
IN GIESSEN

VIERUNDDREISSIGSTER BAND

MIT 20 TAFELN, 84 ABBILDUNGEN UND 1 KARTE IM TEXT

JENA
VERLAG VON GUSTAV FISCHER
1913

936 (39)

Alle Rechte, namentlich das der Übersetzung, vorbehalten.

2046

Inhalt.

Erstes Heft.

(Ausgegeben am 16. Dezember 1912.)

Seite

AUERBACH, M., Studien über die Myxosporidien der norwegischen Seefische und ihre Verbreitung. Mit Tafel 1—5 und 5 Abbildungen im Text 1

DUCKE, A., Die natürlichen Bienengenera Südamerikas 51

Zweites Heft.

(Ausgegeben am 10. Februar 1913.)

NEUBAUR, RUDOLF, Über Beziehungen zwischen Cyclops fuscus (JUR.), Cyclops albidus (JUR.) und dem angenommenen Bastard Cyclops distinctus (RICH.). Mit Tafel 6 und 40 Abbildungen im Text 117

GERING, GUSTAF, Neue Nemertinen der schwedischen Westküste. Mit Tafel 7 187

WERNER, F., Orthopteren aus Ägypten und dem angloägyptischen Sudan 203

Berichtigung zu Baron G. J. v. FEJÉRVÁRY's Artikel „Über Ablepharus pannonicus FITZ.“ 222

Drittes Heft.

(Ausgegeben am 18. März 1913.)

MACCALLUM, G. A. and W. G. MACCALLUM, Four species of Microcotyle, M. pyragraphorus, mucroura, eueides and acanthophallus. With 10 figures in the text 223

—, On Aspidogaster ringens (LINTON) and A. kemostoma n. sp. With 4 figures in the text 245

Seite

BAUMANN, F., Reptilien und Batrachier des Berner Naturhistorischen Museums. Mit 5 Abbildungen im Text 257

KLAPTOCZ, ADALBERT, Reptilien, Amphibien und Fische aus Französisch Guinea 279

WIJNHOFF, GERARDA, Die Gattung Cephalothrix und ihre Bedeutung für die Systematik der Nemertinen 291

LUCKS, R., Zur Organisation von Hyalocephalus trilobus n. g. n. sp. Mit Tafel 8 und 2 Abbildungen im Text 321

Viertes Heft.

(Ausgegeben am 15. Mai 1913.)

BURCKHARDT, G., Wissenschaftliche Ergebnisse einer Reise um die Erde von M. PERNOD und C. SCHRÖTER. III. Zooplancton aus ost- und süd-asiatischen Binnengewässern. Mit Tafel 9—17 . 341

Fünftes und sechstes Heft.

(Ausgegeben am 30. Mai 1913.)

MICHAELSEN, W., Die Oligochäten des Kaplandes. Mit Tafel 18 und 1 Abbildung im Text 473

LWOWSKY, FRITZ F., Revision der Gattung Sidisia GRAY (Epizoanthus auct.). Mit Tafel 19, 14 Abbildungen und 1 Karte im Text 557

COGNETTI DE MARTIIS, LUIGI, Contributo alla conoscenza del genere Fimoscolex. Con la tavola 20 615

STOUT, VINNIE REAM, Studies in Laguna Amphipoda. II. With 3 figures in the text 633

Nachdruck verboten.
Übersetzungsrecht vorbehalten.

Studien über die Myxosporidien der norwegischen Seefische und ihre Verbreitung.

Von

Prof. Dr. **M. Auerbach**, Karlsruhe i. B.

(Aus der Biologischen Station zu Bergen [Norwegen].)

Mit Tafel 1—5 und 5 Abbildungen im Text.

In meiner Arbeit „Unsere heutigen Kenntnisse über die geographische Verbreitung der Myxosporidien“ (in: Zool. Jahrb., Vol. 30, Syst., 1911) hatte ich all das zusammengestellt, was mir bis dahin über die geographische Verbreitung unserer Parasiten bekannt geworden war. Ich mußte damals zu dem Schlusse kommen, daß die fraglichen Schmarotzer längs der europäischen Küste, soweit sie bis dahin untersucht war, jedenfalls ziemlich gleichmäßig verbreitet vorkämen, daß die betreffenden Species wohl auch überall da aufträten, bis wohin ihre Wirte vordrängen, ja, daß u. U. in anderen Gegenden, wo diese Wirte fehlten, auch andere Fische befallen werden könnten. Anhaltspunkte für diese ausgedehnte Verbreitung gaben mir damals hauptsächlich die Küsten des Mittelmeeres und des Atlantischen Ozeans, die, bisher am besten in bezug auf die uns interessierende Frage untersucht, eine recht übereinstimmende Myxosporidienfauna besitzen.

Der Norden ist bisher in Hinsicht auf die Parasiten aus der Gruppe der Myxosporidien nur recht spärlich studiert worden, und trotzdem konnte ich schon in meiner oben zitierten Arbeit auf einige

Fälle hinweisen, die vermuten ließen, daß die Zusammenhänge der uns interessierenden Fauna sich auch bis dort hinauf jedenfalls verfolgen lassen würden, wenn man nur die entsprechenden Untersuchungen vornähme. Die damals gegebenen Beispiele bezogen sich auf das Vorkommen von *Leptotheca parva* Thél. in Marseille, Le Croisic und Bergen sowie auf dasjenige von *Ceratomyxa sphaerulosa* Thél. in Roscoff, Wimereux und Bergen.

Ich konnte es daher nur aufs freudigste begrüßen, als mir im Jahre 1911 die Gelegenheit geboten wurde, nochmals die norwegischen Fische untersuchen zu können. Es ist mir eine angenehme Pflicht, unserem Karlsruher Naturwissenschaftlichen Verein sowie dem Großh. Ministerium des Kultus und Unterrichts auch an dieser Stelle nochmals meinen besten Dank auszudrücken für die Gewährung der zu der Reise notwendigen Mittel.

Die Untersuchungen sollten ganz speziell zum Studium der geographischen Verbreitung der Myxosporidien in den Seefischen längs der ganzen norwegischen Küste von Kristiania bis Vadsö durchgeführt werden, und da mir nur der kurze Zeitraum eines Monats für die Arbeit zur Verfügung stand, so mußte ich die Reisedispositionen so treffen, daß ich in der genannten Zeit der ganzen Küste entlang reisen und an den geeigneten Stationen Fische sammeln konnte. Ich habe die Tour dann so ausgeführt, daß ich mit dem Postdampfer „Mercur" der „Bergenske Dampskibselskab" in Bergen von Hamburg aus die Fahrt bis Vadsö (Kirkenes) und wieder zurück bis Trondhjem mitmachte und dann von dort mit der Bahn nach Kristiania fuhr. Als Assistent begleitete mich mein Freund cand. rer. nat. K. Hummel, der mir unermüdlich bei Beschaffung und Verarbeitung des Materials behilflich war und mir dann später auch noch Fische aus Kristiania und dem Kristianiafjord beschaffte; ich möchte nicht verfehlen, ihm auch hier nochmals aufs beste für seine Mithilfe zu danken.

Daß ich während der kurzen mir zur Verfügung stehenden Zeit auch nur ein annähernd vollständiges Fischmaterial zusammenbringen könnte, hatte ich von vornherein für ausgeschlossen gehalten, und so hatte ich nur die Absicht, die gewöhnlichsten und am meisten gefangenen Fische in größerer Zahl zu untersuchen; natürlich sollten auch alle anderen gerade erlangbaren Species mit in den Bereich der Arbeit gezogen werden. Ich hatte anfänglich nur darauf gerechnet, an den verschiedenen Anlegeplätzen auf den dortigen Fischmärkten mein Material zu erwerben, und dieser Herkunft verdanke ich auch eine recht ansehnliche Zahl meiner Versuchstiere. Allerdings war es recht mißlich, daß Fische in allen Orten nur vormittags zu bekommen waren, während ich nachmittags auch an den Hauptplätzen, wie z. B. Hammerfest, nicht ein einziges Stück auftreiben konnte. Wäre ich daher allein auf diese Quelle angewiesen geblieben, so hätte ich keine große Ausbeute mit nach Hause bringen können. Glücklicherweise nun wurde diese Lücke in vorzüglicher Art ausgefüllt, indem Bemannung und Passagiere des „Mercur“ durch eifriges Fischen an allen Stationen in geradezu hervorragender Weise für Untersuchungsmaterial sorgten, so daß die schnelle Verarbeitung desselben oft viel Arbeit erforderte. Überhaupt muß ich Kapitän, Offizieren, Mannschaften und auch den norwegischen Mitreisenden zu großem Danke verpflichtet sein, weil sie stets in jeder nur erdenklichen Weise bemüht waren, meine Untersuchungen so viel wie möglich zu fördern; ohne ihre Unterstützung hätte ich nicht die Hälfte von dem leisten können, was mir so ermöglicht wurde.

Die frisch erbeuteten Fische wurden äußerlich und innerlich sofort einer genauen Inspektion unterzogen; Knorpel und Knochen des Schädels, Augen und Kiemen wurden nachgesehen und, wenn verdächtig, sofort in 5⁰/₀igem Formol konserviert; die Gallenblasen aller und die Harnblasen der meisten Fische wurden in 5⁰/₀igem Formol oder Sublimat-Alkohol-Eisessig fixiert und für die Untersuchung zu Hause vorbereitet.

I. Geographischer Teil.

Wie ich schon oben erwähnte, mußte das Hauptaugenmerk auf die häufigsten und am meisten gefangenen Fische gerichtet und getrachtet werden, von diesen eine möglichst große Individuenzahl von möglichst verschiedenen Orten zu erlangen. Demgemäß macht auch das Gros meines Materials die Gruppe der Gadiden aus, mit *Gadus callarias*, *G. virens* und *G. aeglefinus*; auch von Plattfischen, *Pleuronectes platessa*, und von Salmoniden, *Trutta salar*, konnte eine hübsche Zahl mit untersucht werden. Rechne ich auch die Tiere mit hinzu, die ich während meiner früheren Bergener Studien an jenem Platze untersuchte, so gestaltet sich die Liste der von mir im ganzen verwendeten Fische etwa folgendermaßen. (Es ist bei jeder Species die Zahl der untersuchten Individuen angegeben; die Infektion mit Myxosporidien sowie die Herkunft der einzelnen Tiere wird in einer anderen Liste aufgeführt.)

Tabelle I.

Lfd. No.		Exemplar	Lfd. No.		Exemplar
1.	*Lucioperca sandra* L.	1	19.	*Gadus pollachius* L.	2
2.	*Sebastes viviparus* Kröyer	16	20.	— *poutassou* Risso	2
3.	— *marinus* L.	2	21.	— *minutus*	1
4.	— *dactylopterus* de la Roche	2	22.	*Molva vulgaris* Flem.	16
5.	*Trigla gurnardus* L.	5	23.	— *byrkelange* Walb.	1
6.	*Scomber scombrus* L.	20	24.	*Brosmius brosme* Ascan.	11
7.	*Labrus mixtus* L.	4	25.	*Phycis blennioides*	1
8.	— *rupestris* L.	2	26.	*Onos tricirrhatus*	1
9.	— *bergylta* L.	3	27.	*Trutta trutta* L.	1
10.	*Anarrhichas lupus* L.	8	28.	— *salar* L.	13
11.	*Centronotus gunellus*	1	29.	*Argentinus silus* Ascan.	6
12.	*Gobius niger* L.	2	30.	*Clupea harengus* L.	15
13.	*Callionymus lyra*	2	31.	— *sprattus* L.	56
14.	*Cyclopterus lumpus* L.	2	32.	*Pleuronectes platessa* L.	28
15.	*Gadus callarias* L.	144	33.	— *flesus* L.	5
16.	— *aeglefinus* L.	70	34.	— *limanda*	1
17.	— *virens* L.	215	35.	*Hippoglossus vulgaris* Flem.	3
18.	— *merlangus* L.	14	36.	*Hippoglossoides limandoides*	3

Es ergibt sich somit als Gesamtsumme aller bisher untersuchten Fische die Zahl 679. In diesen Fischen wurden folgende Myxosporidien gefunden:

Tabelle II.

I. **Monosporea:** 0.

II. **Miktosporea:** 8.

1. *Myxidium bergense* Auerb.
2. — *incurvatum* Thél.
3. — *inflatum* Auerb.
4. — *procerum* Auerb.
5. — *oviforme* Parisi
6. *Sphaeromyxa hellandi* Auerb.
7. *Zschokkella hildae* Auerb.
8. *Sphaerospora divergens* Thél.

III. **Disporea:** 6.

1. *Leptotheca macrospora* Auerb.
2. — *parva* Téhl.
3. — *informis* Auerb.
4. — *longipes* Auerb.
5. *Ceratomyxa drepanopsettae* Awer.
6. — *sphaerulosa* Thél.

IV. **Polysporea:** 1.

1. *Myxobolus aeglefini* Auerb.

Tabelle III.

Die Stationen der Küste, an denen Fische erlangt wurden, sind folgende:

1. Kristiania
2. Tjömö
3. Kristiansand
4. Stavanger
5. Bergen
6. Aalesund
7. Kristiansund
8. Trondhjem
9. Abelvaer
10. Rörvik
11. Mosjöen
12. Torghatten
13. Vikholmen
14. Grönöy
15. Bodö
16. Kabelvaag
17. Svolvaer
18. Lödingen
19. Harstad
20. Rossfjord
21. Skjervö
22. Bergsfjord
23. Nusfjord
24. Hasvik
25. Hammerfest
26. Honningsvaag
27. Skjötningsberg
28. Mehavn
29. Finkongkjeilen
30. Smalfjorden
31. Baadsfjord
32. Makur
33. Vardö
34. Kiberg
35. Kirkenes

Ein Vergleich der Lage dieser Orte auf der beigegebenen kleinen Kartenskizze (Taf. 1) wird ohne weiteres zeigen, daß die Fangplätze ziemlich gleichmäßig entlang der ganzen Küste verteilt sind. Im Norden sind die Stationen näher aneinander gedrängt, weil die Dampfer hier öfter anlegen und zugleich die Fangaussichten viel günstiger sind als weiter im Süden.

Zur allgemeinen Orientierung gebe ich dann endlich noch eine Liste, auf der neben den untersuchten Fischen auch deren Fangplatz, die in ihnen gefundenen Myxosporidien und der Sitz der Parasiten in den Körperorganen angegeben ist. Diese Liste (S. 6—11) wird zur Übersichtlichkeit und Vereinfachung meiner Ausführungen viel beitragen.

Ehe ich nun dazu übergehe, die in der nachstehenden Tabelle enthaltenen Resultate etwas eingehender zu betrachten, möchte ich nochmals ausdrücklich betonen, daß es mir fern liegt, meine hier gegebenen Funde als etwas Abgeschlossenes und Fertiges anzusehen. Die Mängel und Lücken sind mir selbst am besten bekannt, und ich weiß wohl, daß meine Arbeit nur als ein kleiner Versuch angesehen werden kann, die Verbreitungsverhältnisse der nordischen Myxosporidien klar zu legen. Es wird noch langer und angestrengter Arbeit bedürfen, bis wir sagen können, daß jetzt die Hauptfragen aller uns interessierenden Probleme gelöst seien, und sicher werden auch noch viele meiner Angaben Erweiterungen und Änderungen erfahren müssen. Da aber bisher über das uns interessierende Thema überhaupt noch gar nichts bekannt ist, mache ich mit meinen wenigen Funden und Annahmen in der Hoffnung den Anfang, daß möglichst bald die nun begonnene Arbeit von mir selbst oder Anderen fortgesetzt werden kann.

Vergleichen wir die in Tabelle II gegebene Liste der Myxosporidien der norwegischen Fische mit meinen früheren Angaben (1—7), so wird zunächst auffallen, daß die Zahl der für Norwegen neuen Arten nur um recht wenige, nämlich 3—5, zugenommen hat. (Ich habe in der Liste nur die sicher identifizierten Formen angeführt, dazu kommen dann vielleicht noch eine neue *Ceratomyxa* aus *Pleuronectes flesus*, die vielleicht nicht mit *C. drepanopsettae* Aw. identisch ist, und eine Angehörige der gleichen Gattung aus *Gadus merlangus*, die mit einem Parasiten desselben Fisches im Mittelmeer übereinstimmen könnte. Ich werde diese Frage im II. Teil der vorliegenden Arbeit zu lösen suchen.)

Tabelle IV.

Lfd. No.	Fisch	Herkunft	Parasit	Infizierte Organe	Anzahl der infiz. Expl.	Anzahl der unters. Expl.
1.	*Lucioperca sandra*	Kristiania, 12./8. 1911	—	—	—	1
2.	*Sebastes viviparus*	Bergen, 2./9. 1908	*Leptotheca macrospora* AUERB.	Gallenblase	1	5
			Myxidium bergense? AUERB.	„	1	
		„ 15./5. 1909—3./6. 1909	Unbestimmbare Myxosporidie	„	6	7
		Kristiansund, 8./7. 1911	*Leptotheca macrospora* AUERB.	„	2	3
			Myxidium bergense AUERB.	„	1	
		Trondhjem, 10./7. 1911	Unbestimmbare Myxosporidie	„	1	1
3.	*Sebastes marinus*	Bergen, 11./9. 1908	—	—	—	1
		„ 11./5. 1909	—	—	—	1
4.	*Sebastes dactylopterus*	„ 26./5. 1909	*Leptotheca macrospora* AUERB.	Gallenblase	1	2
5.	*Trigla gurnardus*	„ 16./9. 1908	—	—	—	1
		„ 11./6. 1909	—	—	—	1
		Tjömö, 2./8. 1911	—	—	—	3
6.	*Scomber scombrus*	Bergen, 7./9. 1908	*Leptotheca parva* THÉL.	Gallenblase	4	4
		„ 25./5. 1909	„	„	1	2
		Kristiansand, 3./7. 1911	„	„	1	9
		Stavanger, 4./7. 1911	„	„	2	3
		Tjömö, 2./8. 1911	—	—	—	2
7.	*Labrus mixtus*	Bergen, 5./9. 1908	—	—	—	1
		„ 2./6. 1909		—	—	2
		Kristiansand, 3./7. 1911	—	—	—	1
8.	*Labrus rupestris*	Bergen, 5./9. 1908	—	—	—	2
9.	*Labrus bergylta*	„ 22./5. 1909	—		—	1
		„ 2./6. 1909	—	—	—	2
10.	*Anarrhichas lupus*	„ 3./9. 1908	*Myxidium bergense?* AUERB.	Gallenblase	1	1
		„ 13./5. 1909	—	—	—	1
		Trondhjem, 10./7. 1911	—	—	—	3
		„ 11./7. 1911	—	—	—	3
11.	*Centronotus gunellus*	Torghatten, 12./7. 1911	*Sphaeromyxa hellandi* AUERB.	Gallenblase	1	1
12.	*Gobius niger*	Bergen, 15./9. 1908	—	—	—	2

13.	*Callionymus lyra*	Bergen, 19./6. 1909	*Myxidium incurvatum* Thél.	Gallenblase	2	2
			Myxidium	Harnblase	—	
14.	*Cyclopterus lumpus*	„ 12./9. 1908	*Myxidium inflatum* Auerb.	Gallenblase	1	1
		„ 29./5. 1909	—	—	—	1
15.	*Gadus callarias*	„ 31./8. 1908	—	—	—	1
		„ 12./5.—12./6. 1909	*Myxidium oviforme* Parisi	Gallenblase	1	6
			Zschokkella hildae Auerb.	Harnblase	2	
		Kristiania, 12./8. 1911	—	—	—	1
		Tjömö, 4. u. 7./8. 1911	—	—	—	2
		Kristiansund, 8./7. 1911	*Myxidium oviforme* Parisi	Gallenblase	1	2
			„ „ jung?	„	1	
		Trondhjem. 10./7. 1911	„ „ jung?	„	2	2
			Zschokkella hildae Auerb., jung	Harnblase	1	
		Abelvaer, 12./7. 1911 und 27./7. 1911	*Myxidium oviforme* Parisi ad. und jung?	Gallenblase	3	3
			Zschokkella hildae Auerb.	Harnblase	1	
		Rörvik, 12./7. 1911	*Myxobolus aeglefini* Auerb.	Auge	1	9
			Myxidium bergense Auerb.	Gallenblase	2	
			„ *oviforme* Parisi, jung?	„	4	
		Kabelvaag, 25./7. 1911	„ „ Parisi, jung?	„	2	2
			Zschokkella hildae Auerb.	Harnblase	1	
		Lödingen, 14./7. 1911	*Myxobolus aeglefini* Auerb.	Auge und Schädel	1	1
		Skjervö, 16./7. 1911	*Myxidium oviforme* Parisi, jung?	Gallenblase	1	9
			Zschokkella hildae Auerb.	Harnblase	9	
		Bergsfjord, 16./7. 1911	*Myxidium bergense* Auerb.	Gallenblase	2	4
			„ *oviforme* Parisi, jung?	„	2	
			Zschokkella hildae Auerb.	Harnblase	4	
		Nusfjord, 16./7. 1911	*Myxdium oviforme* Parisi, jung?	Gallenblase	1	1
			Zschokkella hildae Auerb.	Harnblase	1	
		Hasvik, 16./7. 1911 u. 22./7. 1911	*Myxidium oviforme* Parisi, jung?	Gallenblase	2	5
		Hammerfest, 17./7. 1911	„ „ ad. und jung	„	3	4
			Zschokkella hildae Auerb.	Harnblase	4	
		Honningsvaag, 17./7. 1911	*Myxidium oviforme* Parisi, jung?	Gallenblase	26	30
			Zschokkella hildae Auerb.	Harnblase	16	
		Finkongkjeilen, 18./7. und 21./7. 1911	*Myxidium oviforme* Parisi, jung?	Gallenblase	8	10
			Zschokkella hildae Auerb.	Harnblase	5	

Lfd. No.	Fisch	Herkunft	Parasit	Infizierte Organe	Anzahl der infiz. Expl.	Anzahl der unters. Expl.
16.	*Gadus aeglefinus*	Smalfjorden, 18./7. 1911	*Myxidium oviforme* Parisi, jung?	Gallenblase	8	9
			Zschokkella hildae Auerb.	Harnblase	8	
		Baadsfjord, 18./7. 1911	*Myxidium oviforme* Parisi, jung?	Gallenblase	8	11
			Zschokkella hildae Auerb.	Harnblase	9	
		Makur, 18./7. 1911	„	„	2	3
		Vardö, 19./7. 1911	*Myxidium oviforme* Parisi ad. u. jung	Gallenblase	13	25
			Myxobolus aeglefini Auerb.	Auge und Schädel	1	
			Zschokkella hildae Auerb.	Harnblase	23	
		Kiberg, 20./7. 1911	*Myxidium oviforme* Parisi, jung?	Gallenblase	3	4
			Zschokkella hildae Auerb.	Harnblase	3	
		Bergen, 28./8.—20./9. 1908	—	—	—	13
		„ 25./5. 1909	—	—	—	1
		Kristiania, 12./8. 1911	*Myxidium bergense* Auerb.	Gallenblase	1	2
		Kristiansund, 8./7. 1911	*Zschokkella hildae* Auerb.	Harnblase	1	1
		Trondhjem, 10. u. 11./7. 1911	*Myxidium bergense* Auerb.? jung	Gallenblase	2	2
			Zschokkella hildae Auerb.	Harnblase	2	
		Abelvaer, 27./7. 1911	*Myxidium bergense* Auerb.? jung	Gallenblase	2	2
			Myxobolus aeglefini Auerb.	Auge	1	
		Rörvik, 12./7. 1911	*Myxidium bergense* Auerb.	Gallenblase	1	1
		Mosjöen, 26./7. 1911	„ „ Auerb. ad. u. juv.	„	4	4
			Zschokkella hildae Auerb.	Harnblase	4	
		Vikholmen, 13./7. 1911	„	„	2	4
		Grönöy, 25./7. 1911	*Myxidium bergense* Auerb.	Gallenblase	5	5
			Zschokkella hildae Auerb.	Harnblase	4	
		Bodö, 25./7. 1911	*Myxidium bergense* Auerb.	Gallenblase	2	2
			Zschokkella hildae Auerb.	Harnblase	1	
		Nusfjord, 16./7. 1911	*Myxidium bergense* Auerb., jung	Gallenblase	13	13
			Zschokkella hildae Auerb.	Harnblase	8	
		Finkongkjeilen, 18./7. 1911	*Myxidium bergense* Auerb., jung	Gallenblase	1	1
			Zschokkella hildae Auerb.	Harnblase	1	

		Makur, 18. u. 20./7. 1911	*Myxidium bergense* Auerb.	Gallenblase	11	11	
			Zschokkella hildae Auerb.	Harnblase	6		
		Vardö, 19./7. 1911	*Myxidium bergense* Auerb., jung	Gallenblase	8	8	
			Zschokkella hildae Auerb.	Harnblase	7		
17.	*Gadus virens*	Bergen, 29./8.—25./9. 1908	*Myxidium bergense* Auerb.	Gallenblase	14	25	mittelgroße Expl.
			—	—	—	1	junges Expl.
		„ 10./5.—23./6. 1909	*Myxidium bergense* Auerb.	Gallenblase	31	57	mittelgroße Expl.
			Zschokkella hildae Auerb.	Harnblase	3		
			Myxidium bergense Auerb.	Gallenblase	4	44	junge Expl.
			Zschokkella hildae Auerb.	Harnblase	8		
			„	„	1	3	90 cm lange Expl.
			Myxidium bergense Auerb.?	Gallenblase	12	14	künstlich infizierte junge Versuchsfische
		Kristiansand, 3./7. 1911	„	„	2	5	ganz junge Infektion? Nicht sicher zu sagen
		Stavanger, 4./7. 1911	„	„	3	3	
		Kristiansund, 8./7. 1911	„	„	2	3	
			Zschokkella hildae Auerb.	Harnblase	3		
		Trondhjem, 10./7. 1911	*Myxidium bergense* Auerb.	Gallenblase	3	3	
		Abelvaer, 27./7. 1911	„	„	3	3	
			Zschokkella hildae Auerb.	Harnblase	1		
		Bodö, 25./7. 1911	*Myxidium bergense* Auerb.	Gallenblase	6	6	
			Zschokkella hildae Auerb.	Harnblase	3		
		Kabelvaag, 25./7. 1911	*Myxidium bergense* Auerb.	Gallenblase	5	5	1 unsicher, ganz jung
			Zschokkella hildae Auerb.	Harnblase	2		
		Svolvaer, 14./7. 1911	*Myxidium bergense* Auerb.	Gallenblase	6	6	
			Zschokkella hildae Auerb.	Harnblase	1		
		Harstad, 24./7. 1911	*Myxidium bergense* Auerb.	Gallenblase	3	3	
			Zschokkella hildae Auerb.	Harnblase	3		
		Skjötningsberg, 21./7. 1911	*Myxidium bergense* Auerb.	Gallenblase	5	5	
			Zschokkella hildae Auerb.	Harnblase	3		
		Vardö, 20./7. 1911	*Myxidium bergense* Auerb.	Gallenblase	7	8	
			Zschokkella hildae Auerb.	Harnblase	5		
		Kirkenes, 19./7. 1911	*Myxidium bergense* Auerb.	Gallenblase	1	1	
		Bodö, 25./7. 1911	„	„	1	1	großes Expl.
			Zschokkella hildae Auerb.	Harnblase	1		

Lfd. No.	Fisch	Herkunft	Parasit	Infizierte Organe	Anzahl der infiz. Expl.	Anzahl der unters. Expl.	
		Hammerfest, 17./7. 1911	*Myxidium bergense* Auerb.	Gallenblase	2	3	große Expl.
			Zschokkella hildae Auerb.	Harnblase	3		
		Vardö, 20./7. 1911	*Myxidium bergense* Auerb.	Gallenblase	3	3	große Expl.
		Harstad, 24./7. 1911	„	„	12	12	kleine, junge Expl.
			Zschokkella hildae Auerb.	Harnblase	6		
		Honningsvaag, 17./7. 1911	*Myxidium bergense* Auerb.	Gallenblase	1	1	
			Zschokella hildae Auerb.	Harnblase	1		
18.	*Gadus merlangus*	Bergen, 28./8. 1908	Unbestimmbare Myxosporidie	Gallenblase	1	3	
		„ 15./5.—12./6. 1909	*Lepthotheca sp.* od. *Ceratomyxa sp.*	„	4	6	
		Tjömö, 2.—7./8. 1911	„	„	1	5	
			Leptotheca informis Auerb.	„	1		
			Myxidium bergense Auerb.	„	2		
19.	*Gadus pollachius*	Bergen, 16./9. 1908	—	—	—	2	
		„ 11./6. 1909	—	—	—		
20.	— *poutassou*	„ 14./9. 1908	—	—	—	2	
21.	— *minutus*	„ 15./5. 1909	—	—	—	1	
22.	*Molva vulgaris*	„ 28./8. 1908	*Myxobolus aeglefini* Auerb.	Schädelknorpel	1	1	
		„ 3./9. 1908	*Leptotheca sp.*	Gallenblase	2	3	
			Myxobolus aeglefini Auerb.	Schädelknorpel	1		
			Sphaeromyxa hellandi Auerb.	Gallenblase	2	2	
		„ 15./5. 1909	*Lepthotheca sp.*	„	1	1	
		„ 19./5. 1909	*Leptotheca informis* Auerb.	„	1	1	
		Tjömö, 4./8. 1911	„	„	1	1	
		Aalesund, 7./7. 1911	—	—	—	6	nur Köpfe unters.
		Trondhjem, 10./7. 1911	—	—	—	1	
23.	*Molva byrkelange*	Bergen, 16./9. 1908	—	—	—	1	
24.	*Brosmius brosme*	„ 28./7. 1908	—	—	—	9	
		„ 3./9. 1908	*Leptotheca sp.*	Gallenblase	1	1	
		„ 15./5. 1909	*Sphaeromyxa hellandi* Auerb.	„	1	1	
25.	*Phycis blennioides*	„ 26./5. 1909	*Zschokkella hildae* Auerb.	Harnblase	1	1	
26.	*Onos tricirrhatus*	„ 11./6. 1909	—	—	—	1	
27.	*Trutta trutta*	„ 6./7. 1911	—	—	—	1	

28.	*Trutta salar*	Mosjöen, 26./7. 1911	—	—	—	1
		Bodö, 13./7. 1911	—	—	—	5
		Rossfjord, 14./7. 1911	*Myxidium oviforme* Parisi	Gallenblase	1	3
		Sjötningsberg, 21./7. 1911	—	—	—	4
29.	*Argentinus silus*	Bergen, 3./9. 1908	—	—	—	2
		„ 26./5. 1909	*Myxidium procerum* Auerb.	Gallenblase	2	4
30.	*Clupea harengus*	„ 31./8.—4./9. 1908	*Ceratomyxa sphaerulosa* Thél.	„	1	15
31	— *sprattus*	„ 17./9. 1908	—	—	—	56
32.	*Pleuronectes platessa*	Kristiania, 12./8. 1911	Unbestimmbare Myxosporidie	Gallenblase	1	6
		Rörvik, 12./7. 1911	*Ceratomyxa drepanopsettae* Awer.	„	3	4
			Myxidium bergense Auerb.	„	1	
		Kabelvaag, 25./7. 1911	—	—	—	4
		Svolvaer, 14./7. 1911	Unbestimmbare Myxosporidie	Gallenblase	1	10
			Myxidium sp.?	„	2	
		Mehavn, 21./7. 1911	—	—	—	3
		Baadsfjord, 20./7. 1911	Unbestimmte Myxosporidie	Gallenblase	1	1
33.	*Pleuronectes flesus*	Tjömö, 2./8. 1911	?*Ceratomyxa drepanopsettae* Awer.	„	4	5
34.	— *limanda*	Bergen, 14./5. 1909	—	—	—	1
35.	*Hippoglossus vulgaris*	„ 26./5. 1909	—	—	—	1
		Kabelvaag, 25./7. 1911	*Ceratomyxa drepanopsettae* Awer.	Gallenblase	2	2
36.	*Hippoglossoides limandoides*	Smalfjorden, 18./7. 1911	„	„	3	3
			Sphaerospora divergens Thél.	Harnblase	1	

Von diesen neuen Formen war das Vorkommen von *Ceratomyxa drepanopsettae* Aw. in den Fischen der norwegischen Küste vorauszusehen, hat sie doch Awerinzew (8) aus ganz benachbarten Gegenden (Murmanküste) beschrieben; jener Autor fand die Form in *Pleuronectes platessa* L. und *Drepanopsetta platessoides* Fabr., ich kann als neue Wirte hinzufügen: *Hippoglossus vulgaris*, *Hippoglossoides limandoides* und vielleicht auch *Pleuronectes flesus*; in bezug auf die letztere Species bin ich allerdings meiner Sache nicht ganz sicher. Nehmen wir auch bei letzterem Fisch den Parasiten als zu unserer Art gehörig an, so wäre damit seine Verbreitung längs der ganzen norwegischen Küste von Tjömö bis zur Murman-Küste ziemlich wahrscheinlich gemacht; die Fundorte wären dann: Tjömö, Rörvik, Kabelvaag und Murman-Küste. Lassen wir hingegen *Pl. flesus* zunächst noch vorsichtshalber als Wirt beiseite, so erstreckt sich die Verbreitung nach unseren heutigen Kenntnissen nur bis Rörvik; ich zweifle aber nicht, daß sie sich bei weiteren Nachforschungen auch noch weiter südlich wird nachweisen lassen.

Von weit größerem Interesse ist das Vorkommen zweier anderer Arten, nämlich von *Myxidium oviforme* Parisi und *Sphaerospora divergens* Thél.

Myxidium oviforme ist erst in allerneuster Zeit von Parisi beschrieben worden (19). Dieser Autor fand den Parasiten in der Gallenblase von *Coris julis* Gthr. und *Apogon rex-mullorum* Cuv. aus der Umgegend von Neapel. Ich habe den Schmarotzer und freie Sporen bei *Gadus callarias* aus Bergen, Kristiansund, Abelvaer, Hammerfest und Vardö, also längs der ganzen Küste Norwegens, gefunden. In vielen Fischen von anderen Stationen aber fanden sich auch noch junge vegetative Formen ohne Sporen, die ich als zu unserem Parasiten gehörig ansehen muß, so daß die Art bei *G. callarias* recht häufig ist, im ganzen sind etwa 61,8% aller Fische infiziert; endlich muß noch sein Vorkommen bei einem Lachs aus Rossfjord erwähnt werden. Die Verbreitung von *M. oviforme* ist also eine sehr ausgedehnte, von Neapel bis Vardö! Eine Lücke in seiner Verbreitung besteht noch an der ganzen atlantischen Küste Frankreichs, in der südlichen Nordsee und England; jedenfalls aber werden sich mit der Zeit auch hier Fundorte nachweisen lassen. *Apogon rex-mullorum* Cuv. kommt meines Wissens hauptsächlich im Mittelmeer vor, während *Coris julis* Gthr. bis zur Nordsee vordringt, Berührungspunkte zwischen ihm und *Gadus callarias* sind also in weitestem Maße gegeben. Die Frage, wie die Ausbreitung des

Parasiten erfolgte. ob wir primäre und sekundäre Wirte annehmen sollen, und wenn ja, welches der primäre, welches der sekundäre Wirt ist usw., kann natürlich heute noch nicht beantwortet werden.

Noch merkwürdiger ist mein Fund von *Sphaerospora divergens* Thél. Ich fand den Parasiten in der Harnblase eines *Hippoglossoides limandoides* ganz im Norden im Tanafjord (Smalfjorden); damit ist neben dem neuen Fundort für diese Species auch wieder ein neuer Wirt nachgewiesen, denn bisher waren als Wirte nur bekannt: *Blennius pholis* L., *Crenilabrus melops* L. [Thélohan (23)] und *Cr. pavo* C. V. [Parisi (19)]. Der Schmarotzer wurde gefunden bei Neapel [Parisi (19)], bei Concarneau und Roscoff [Thélohan (23)] und bei Smalfjorden (Auerbach). Wenn die Fundorte auch sehr weit auseinander liegen, so gehören sie doch drei verschiedenen, aber zueinander in Beziehung stehenden Meeresbecken an, Mittelmeer —Atlantischer Ozean—Nördliches Eismeer, und ich glaube nicht voreilig zu sein, wenn ich vermute, daß mit der Zeit noch an dazwischen liegenden Punkten die Art gefunden werden wird, so daß wir dann längs der ganzen europäischen Küste einen Zusammenhang haben würden.

Ein sehr schönes Beispiel des ununterbrochenen Vorkommens längs der ganzen Küste bietet uns *Myxidium bergense* Auerb., das auch in so großer Menge untersucht werden konnte, daß uns weitergehende Betrachtungen erlaubt sind. Der Parasit war bis jetzt nur bekannt aus der Gallenblase von *Gadus virens*; ich kann diesem Wirte nun mit ziemlicher Bestimmtheit noch die folgenden hinzufügen: 1. *Sebastes viviparus*; 2. *Anarrhichas lupus*; 3. *Gadus callarias*; 4. *Gad. aeglefinus*; 5. *Gad. merlangus* und 6. *Pleuronectes platessa*. Die Orte, in deren Nähe unser Schmarotzer bisher gefunden wurde, sind: Kristiania, Tjömö, Kristiansand, Stavanger, Bergen, Kristiansund, Trondhjem, Abelvaer, Rörvik, Mosjöen, Grönöy, Bodö, Kabelvaag, Svolvaer, Harstad, Bergsfjord, Nusfjord, Hammerfest, Honningsvaag, Skjötningsberg, Finkongkjeilen, Makur, Vardö, Kirkenes. Ein Vergleich dieser Orte mit der Karte (Taf. 1) wird keinen Zweifel an der kontinuierlichen Verteilung der Species aufkommen lassen.

Bei der vorliegenden Art wurde zum Teil auch eine so große Individuenzahl der Wirte untersucht, daß wenigstens versuchsweise eine Statistik der Infektionshäufigkeit sich aufstellen ließ; der Vollständigkeit wegen ist dann diese Berechnung auch auf die Wirte ausgedehnt worden, die nur in geringerer Individuenzahl vorlagen.

Wenn man alle untersuchten Exemplare von *Gadus virens* berücksichtigt (mit Ausnahme der seinerzeit von mir künstlich infizierten), so ergibt sich, daß etwa 56,7% dieses Fisches mit *M. bergense* infiziert sind; hierbei ist keine Rücksicht auf Herkunft und Alter der Tiere genommen. Wenn man diese beiden Faktoren mit in Betracht zieht, so ergeben sich folgende interessante Verhältnisse: Von mittelgroßen Individuen südlich Trondhjem sind infiziert 40,9%; nördlich dieser Stadt ergibt sich dann die Zahl von 96,4%. Es ist klar, daß dieser merkwürdige Umschlag nicht ganz plötzlich eintritt, sondern erst nach und nach; immerhin fiel mir die viel größere Zahl der erkrankten Individuen schon beim Sammeln bald hinter Trondhjem auf. Nach Norden nehmen dann die infizierten Exemplare an Zahl immer mehr zu und erreichen etwa bei Lofoten ihr Maximum, das sich dann weiter nördlich in ziemlich unverändertem Maße erhält. Ganz ähnlich liegen die Verhältnisse bei ganz jungen und ganz alten Fischen (allerdings habe ich bei ihnen nur eine viel kleinere Individuenzahl untersuchen können); bis Trondhjem sind von 15—20 cm langen Fischen etwa 8,8% infiziert, nördlich von jener Stadt nahezu 100%; südlich unserer angegebenen Grenze fand ich keinen infizierten ganz ausgewachsenen, ca. 80 cm langen Fisch (die untersuchten wenigen Tiere stammten aus Bergen); nördlich waren von großen Fischen, die etwa in gleichgroßer Zahl vorlagen, 85,7% befallen. Wenn auch die zuletzt gegebenen Zahlen ungenau sind, weil sie sich auf ein zu kleines Material stützen, so geht doch aus der Gesamtheit hervor, daß nach Norden zu unbestreitbar die Intensität der Infektion ganz bedeutend zunimmt, und zwar bei allen Altersstufen. Ich habe diese Tatsache in einer kürzlich erschienenen Arbeit schon gestreift (7) und dort die Vermutung ausgesprochen, daß die stärkere Infektion mit dem näheren Beieinanderleben der Tiere zusammenhänge, da dadurch jedenfalls eine Übertragung des Parasiten mit Hilfe seiner Dauersporen sehr erleichtert würde. Ich glaube auch jetzt noch, daß dies mit ein Hauptgrund für die obigen Zahlen ist, denn meines Wissens ist *G. virens* besonders ein nordischer Fisch, dessen Individuenreichtum nach Norden zunimmt.

Ganz ähnlich liegen die Verhältnisse nun auch bei *Gadus aeglefinus*, der das *Myxidium bergense* ebenfalls häufig in seiner Gallenblase beherbergt. (Die Zahl der untersuchten Individuen ist allerdings nicht so groß wie bei *G. virens*, und besonders südlich von Trondhjem kamen nur wenige Fische zur Untersuchung.) Im ganzen fand ich für den fraglichen Wirt eine Infektionszahl von etwa 71,4%. (Das Alter der Fische wurde nicht berücksichtigt.) Im Süden, also etwa südlich von Trondhjem waren, dabei erkrankt 15,7%, im Norden dagegen ca. 92,1%; für den Norden stimmen die Zahlen bei beiden Wirten fast überein, während im Süden *G. aeglefinus* nur seltner infiziert zu sein scheint; allerdings konnte ich hier (im Süden) im ganzen nur 19 Exemplare untersuchen, so daß sich die Zahl bei einem größeren Material jedenfalls noch wesentlich ändern wird.

Von besonderem Interesse müßte es sein, die Verhältnisse zu verschiedenen Jahreszeiten zu studieren und zu sehen, ob diese auf die Intensität der Infektion einen größeren Einfluß haben. Im südlichen Norwegen habe ich meine Studien in den Monaten Mai, Juni, Juli, August und September vorgenommen und keine Unterschiede finden können; aber es fehlt noch der Winter, der doch vielleicht von Einfluß ist, wissen wir doch, daß derartige Schwankungen, abhängig von den Jahreszeiten, vorkommen, so z. B. bei *Myxidium lieberkühni* Bütschli und *Henneguya psorospermica* Thél. des Hechtes.

Von anderen Wirten des *Myxidium bergense* wurden nach *Gadus callarias* und *Pleuronectes platessa* in größerer Zahl untersucht. Beide Fische scheinen nur gelegentliche Wirte des Parasiten zu sein. Bei *G. callarias* sind etwa 2,7%, bei *P. platessa* etwa 7,1% infiziert. Ich gebe dann noch anschließend die Zahlen auch von den übrigen jetzt bekannten Wirten, ohne allerdings auf dieselben Wert zu legen, da das verarbeitete Material zu klein ist; *Sebastes viviparus* 12,5%; *Anarrhichas lupus* 12,5%; *Gadus merlangus* 14,3%.

Über das Vorkommen von *Myxidium incurvatum* Thél., *M. inflatum* Auerb. und *M. procerum* Auerb. brauche ich nichts Weiteres zu sagen, da ich meinen früheren Ausführungen (1—6) nichts Neues hinzufügen kann; alle 3 Parasiten sind von der norwegischen Küste bis jetzt nur von Bergen bekannt.

Als Wirte der *Sphaeromyxa hellandi* Auerbach wurden früher beschrieben *Molva vulgaris* und *Brosmius brosme*; ich kann diesen beiden nun noch *Centronotus gunellus* hinzufügen. Mit diesem Funde erweitert sich das Verbreitungsgebiet unseres Parasiten wesentlich, da der infizierte Fisch auf Torghatten erbeutet wurde; wie schon öfters erwähnt, wird sich der Schmarotzer jedenfalls auch überall da finden, wo seine Wirte vorkommen.

Ein Schmarotzer, der in manchen norwegischen Fischen sehr häufig auftritt, ist die *Zschokkella hildae* Auerb., die ich in den Harnblasen von *Gadus callarias*, *G. virens*, *G. aeglefinus* und *Phycis blennioides* fand, wobei das Vorkommen in *G. aeglefinus* als neu zu registrieren ist. Auch bei ihm läßt sich die Verbreitung längs der ganzen Küste Norwegens verfolgen, wenigstens von Bergen an. Die Häufigkeit der Infektion bei den Hauptwirten gestaltet sich etwa folgendermaßen: *Gadus callarias* ca. 68,4%; *G. aeglefinus* ca. 87,5%; *G. virens* ca. 26,6%. *G. aeglefinus* scheint demnach ganz besonders bevorzugt zu werden.

Über *Leptotheca macrospora*, *parva*, *informis* und *longipes* ist nicht viel neues zu bemerken; ich kann im wesentlichen auf meine früheren Arbeiten hinweisen (1—5). Zu verzeichnen ist vielleicht nur noch, daß ich *L. macrospora* Auerb. 1911 auch in *Sebastes viviparus* aus Kristiansund fand, womit ihr Verbreitungsgebiet wesentlich ausgedehnt wird, ferner daß *L. parva* Thél. in *Scomber scombrus* außer in Bergen auch in Kristiansand und Stavanger entdeckt wurde und daß als neuer Wirt von *L. informis* noch *Gadus merlangus* (Tjömö 1911) in Betracht kommt.

In bezug auf einige noch unbestimmte andere Arten von *Leptotheca* und *Ceratomyxa*, die entweder nur in jungen vegetativen Formen oder mit noch unausgebildeten Sporen gefunden wurden, verweise ich auf den II. Teil dieser Arbeit, in welchem diesen Parasiten einige Worte gewidmet werden sollen.

Sehr auffallend ist die Tatsache, daß die *Lentospora cerebralis* (Hofer) Plehn während meiner sämtlichen Untersuchungen auch nicht ein einziges Mal gefunden wurde, obgleich stets bei allen Fischen der Schädel geöffnet worden war. Sollte sich dieser Parasit nicht doch noch nachweisen lassen, so wäre dieses Fehlen in den norwegischen Gewässern eine höchst interessante und bemerkenswerte Tatsache.

Auch das Auftreten von *Myxobolus aeglefini* Auerb. ist keineswegs so häufig wie in Gadiden der Nordsee. Auf meiner Reise 1911 fand ich den Schmarotzer nur bei 4 Fischen, und zwar bei 3 Exemplaren von *G. callarias* aus Abelvaer, Lödingen und Vardö und einem Exemplar von *G. aeglefinus* aus Abelvaer. Es würde das für diese beiden Species einer Infektionshäufigkeit von etwa 2,2% entsprechen. Neue Wirte des Parasiten wurden nicht gefunden, dagegen ist sein Verbreitungsgebiet durch die eben angegebenen Fundorte von der Nordsee bis ins Eismeer (Vardö), also längs der ganzen norwegischen Küste, festgestellt. Bemerkenswert ist noch, daß *G. virens* gegen den Schmarotzer immun zu sein scheint. Nicht ein einziges der von mir untersuchten Individuen zeigte den Parasiten.

Ich hatte gehofft, daß sich vielleicht auch durch Berücksichtigung der Lebensweise der untersuchten Fische schon interessante Schlüsse ziehen lassen würden, so z. B. wenn man eine Einteilung in Küsten-, Tiefsee- und Hochseefische vornimmt. Derartige Zusammenstellungen sind bislang aber ohne jeden Erfolg gewesen, denn das Material an Hochsee- und Tiefseefischen ist dazu noch viel zu klein; diese Fragen müssen der Zukunft zur Lösung überlassen werden.

Untersuchen wir endlich noch, welche Hauptgruppen der Myxosporidien bei der Zusammensetzung der Parasitenfauna der norwegischen Seefische hauptsächlich beteiligt sind, so finden wir das, was sich schon nach meiner früheren Arbeit (6) erwarten ließ: am zahlreichsten sind vertreten die Miktosporea mit 4 Gattungen in mindestens 8 Arten; fast ebenso stark sind beteiligt die als reine Parasiten von Salzwasserbewohnern bekannten Disporea (2 Gattungen in wenigstens 6 Arten), während, wie zu erwarten, die Polysporea nur durch eine einzige Species vertreten sind und die noch etwas unsicheren und nur aus dem Mittelmeer bekannten Monosporea ganz fehlen.

Fassen wir die in diesem I. Teil gegebenen Tatsachen nochmals kurz zusammen, so ergibt sich als wichtigstes Moment, daß jedenfalls die Verbreitung der Parasiten sich einmal enge an die Verbreitung ihrer Wirte hält, daß sie aber, wenn verschiedene Fische als Wirte in Frage kommen, eine sehr ausgedehnte sein kann und daß wir jedenfalls sehr viele Arten von Myxosporidien wenigstens entlang der ganzen europäischen Küste überall antreffen können; für eine Reihe von Formen ist dies jetzt schon nachgewiesen, und es ist sehr wahrscheinlich, daß sich die Zahl dieser Beispiele mit der Zeit noch vermehren lassen wird. Auch ist die Vermutung nicht auszuschließen, daß die Verbreitung eine noch viel ausgedehntere ist, als wir bisher annehmen; Untersuchungen an Küstenplätzen anderer Kontinente würden sicher entsprechende Tatsachen zutage fördern.

Was nun speziell die Verteilung der Parasiten längs der norwegischen Küste anbelangt, so ist sie, entsprechend dem Vorkommen der Wirtsfische, eine sehr einförmige der ganzen Küste entlang. Allerdings soll dabei die Möglichkeit nicht geleugnet werden, daß vielleicht Fische, die für bestimmte Küstenabschnitte allein charakteristisch sind, in ihren Organen auch Schmarotzer beherbergen, die nur ihnen zukommen und die dann infolgedessen auch nur an diesen bestimmten Orten auftreten könnten. Weitere Untersuchungen an einem großen Material könnten diese Frage leicht einer Lösung näher bringen.

II. Morphologisch-biologischer Teil.

Die in diesem Abschnitt gegebenen Mitteilungen sind die Resultate meiner im Jahre 1911 angestellten Untersuchungen im Vergleiche mit meinen früheren Studien. Man wird beim Durchlesen derselben finden, daß durch meine neuen Funde manche meiner früheren Angaben bedeutend erweitert und ergänzt werden konnten, manche aber auch stark modifiziert oder umgeändert werden mußten. Je größer eben das zur Verfügung stehende Material wird, um so klarer wird auch der Einblick in die biologischen Verhältnisse unserer Parasitengruppe, und manches, was uns bisher als sicher erwiesen galt, muß den neuen Gesichtspunkten angepaßt werden.

Das verarbeitete Material war zum größten Teil in 5%igem Formol konserviert, wurde dann nach und nach in absol. Alkohol überführt, in Paraffin eingebettet, geschnitten und mit Giemsa gefärbt. Ich war über die zum Teil sehr guten Resultate dieser Art der Behandlung überrascht. Die meisten Präparate waren so gut konserviert, daß auch die feinsten Untersuchungen an ihnen ausgeführt werden konnten. Die Dicke der Schnitte betrug 5 μ. Die Untersuchung geschah mit der Seibert'schen ap. Imm. 2 mm und Komp.-Ok. 18 bei einer Vergrößerung von ca. 2250 (künstliche Lichtquelle); die Zeichnungen wurden fast alle bei der gleichen Linsenkombination mit dem Abbe'schen Zeichenapparate hergestellt, sind also alle, wenn nichts anderes vermerkt ist, im gleichen Verhältnisse gezeichnet.

Die Darstellung des verarbeiteten Materials erfolgt in der auf S. 4 des I. Teiles gegebenen Reihenfolge.

1. *Myxidium bergense* Auerb.

Über das Vorkommen unseres Parasiten in neuen Wirten habe ich schon im I. Teile berichtet. Nach den dort gemachten Angaben dürfen wir den Schmarotzer wohl als einen der häufigsten und am weitesten verbreiteten aller norwegischen Fische ansehen. Die Hauptwirte scheinen die Gadiden und zwar besonders *G. virens* und *G. aeglefinus* zu sein, während die anderen Fische nur gelegentliche Beherberger des Myxidiums sind.

Die Art des Auftretens in der Gallenblase ist anscheinend bei allen Wirten die gleiche, d. h. der Parasit lebt teils frei schwimmend in der Galle, wie ich das schon früher angab, teils setzt er sich aber auch mit besonderen Pseudopodien an dem Epithel der Gallenblase fest; es entstehen hierdurch ganz charakteristisch geformte vegetative Formen (Fig. 22, Taf. 2). *Gadus virens* unterscheidet sich nur durch die Stärke der Infektion von den übrigen Wirten. Es ist mir bisher noch keine andere Fischspecies in die Hand gekommen, deren Gallenblase so enorm infiziert gewesen wäre, wie das bei ihm der Fall ist; der Fisch darf mithin wohl als der Hauptwirt bezeichnet werden.

In bezug auf den Bau der vegetativen Formen und der Sporen ist sonst nichts Neues zu berichten, dagegen war es mir möglich, den Modus der Sporenbildung in seinen einzelnen Stadien festzustellen. Ich will die betreffenden Resultate auf den folgenden Seiten zusammenfassen und dann versuchen, ob sich nicht alle die anderen bisher veröffentlichten Sporenbildungsmodi auf einen einheitlichen Gesichtspunkt bringen lassen. Wir werden sehen, daß dies mit nicht allzu großer Schwierigkeit wohl möglich ist. Ob allerdings die von mir entwickelten Gedanken über dieses Thema richtig sind, muß der Zukunft überlassen werden.

Es ist schon durch meine früheren Untersuchungen bekannt, daß unser *Myxidium bergense* zugleich mono-, di- und polyspor ist, also eine ganz typische miktospore Myxosporidie darstellt. Die gleichen Vorgänge der Sporenbildung konnte ich auch 1911 wieder feststellen. Die Art der Sporenbildung wollen wir zunächst bei dem polysporen Typus kennen lernen; die anderen Typen sind dann leicht zu verstehen.

Entgegen den Verhältnissen bei *Myxobolus*, *Henneguya* etc. und in Übereinstimmung mit *Ceratomyxa drepanopsettae* Awer. entstehen in einem Pansporoblasten nicht 2 Sporen, sondern jede Spore entwickelt sich unabhängig von der anderen.

Der Vorgang wird eingeleitet durch die Bildung von Propagationszellen I. Ordnung [s. Keysselitz (14)]. Um einen großen Kern der vegetativen Form lagert sich ein dichteres, sich mit Giemsa dunkler blau färbendes Protoplasma ab; so entstehen Zellen von ca. 4 μ Durchmesser. Diese Zellen können sich teilen und geben so den Propagationszellen II. Ordnung den Ursprung; diese unterscheiden sich in keiner Weise von den ersteren; sie liegen meist zu dritt beieinander (vgl. Fig. 1—4, Taf. 2).

Ich glaube nun in Übereinstimmung mit Awerinzew (8) und Mercier (18), daß diese Propagationszellen II. Ordnung als Gametoblasten aufzufassen sind und daß aus ihnen Macro- und Microgameten hervorgehen, die beide rundliche und einkernige Zellen sind und sich nur durch die Größe voneinander unterscheiden (vgl. Fig. 5 u. 6, Taf. 2).

Je ein Macro- und Microgamet treten nun zusammen, und ihr Plasma verschmilzt (Taf. 2 Fig. 8). Diese Plasmogamie braucht nicht sehr rasch zu gehen; der Microgamet kann ziemlich lange vom Macrogameten noch deutlich getrennt sein, noch zu einer Zeit, wenn der Kern des letzteren sich schon weiter teilt (Fig. 9, Taf. 2), oder umgekehrt (Fig. 9a, Taf. 2); meist erfolgt die Verschmelzung der beiden Gameten einfach durch Zusammenfluß des Plasmas; es kann aber auch vorkommen, daß sich der Microgamet kappenartig dem Macrogameten anlegt (Fig. 8a, Taf. 2)[1], wodurch Bilder zustande kommen, die genau der fig. 43 von Keysselitz (14), 15 von Mercier (18), 32 von Lo Giudice (17) entsprechen. Diese Art des Anlagerns ist aber nicht sehr häufig; meist sieht man einfach eine kleine Kugel an der großen anliegen (Fig. 8, Taf. 2). Nach vollendeter Plasmogamie haben wir dann eine zweikernige Zelle vor uns, die einen großen und einen kleinen Kern enthält. Im Gegensatz zu Awerinzew und Mercier habe ich ein Verschmelzen der beiden Kerne direkt nicht nachweisen und auch keine darauf hinweisenden Bilder auffinden können. Ich glaube vielmehr, daß in unserem Falle meistens beide Kerne selbständig bleiben und sich sofort nach beendeter Plasmogamie oder noch während derselben weiter teilen (Fig. 9—12, Taf. 2). Ich halte aber das Vorkommen auch des anderen Typus bei unserer Species für durchaus wahrscheinlich (s. u.). Während der Weiterentwicklung findet auch eine Abgabe von Chromatin statt, wie das Awerinzew (8) geschildert hat (Fig. 22, Taf. 2), daneben scheint aber auch eine Reduktion in der Weise vor sich zu gehen, daß 2 restkernartige Gebilde entstehen. Man findet nämlich oft im Sporoblasten 2 intensiv gefärbte, rundliche Chromatinbrocken, die meist nahe der Oberfläche gelegen sind und die ich nur als Restkerne deuten kann (Fig. 11, 14, 16 u. 18, Taf. 2); solche Gebilde findet man dann auch frei im Plasma der vegetativen Formen liegen.

Im Sporoblasten geht die Kernteilung weiter, bis sich 6 Kerne gebildet haben (exkl. der Restkerne), die sich nun nicht mehr deutlich durch ihre Größe unterscheiden. Eine Hülle scheint der Sporoblast ursprünglich nicht zu besitzen, die einzelnen, ihn zusammensetzenden „Zellen“ scheinen ähnlich wie bei *Cerat. drepanopsettae* sich einen gewissen Grad von Selbständigkeit zu bewahren, indem sie sich aus der Kontur des Sporoblasten herauswölben, wodurch ein unregelmäßiges Bild entsteht. Die Bildung der Schalenzellen braucht nicht erst nach vollendeter Teilung im Sporoblasten zu geschehen; die Zellen können sich auch schon vorfinden, wenn außer ihnen im Sporoblasten erst 2 oder 3 Kerne vorhanden sind; es ist also den einzelnen Teilen des Sporoblasten in ihrer Entwicklung ein gewisser Spielraum gelassen [vgl. Mercier (18)]; ist die Kernteilung aber beendet, so findet man immer das typische Bild einer jungen Spore: außen die Schalenzellen mit ihren Kernen, im Innern den zweikernigen Amöboidkeim und die beiden einkernigen Polkapselzellen (Fig. 14—22, Taf. 2).

---

[1] Diese Figur läßt auch eine andere Deutung zu; die kappenartig angelagerte Zelle kann auch eine Schalenzelle sein, die sich schon sehr früh differenziert hat; für diese Auffassung spricht das Vorhandensein des großen dunklen Chromatinklumpens, der wohl als Restkern aufzufassen wäre.

Vergleicht man die hier gegebenen Bilder mit denen früherer Autoren, so wird man wohl viele Anklänge finden. Am meisten stimmen meine Funde mit denen von Awerinzew (8) und Mercier (18) überein; der einzige Unterschied ist der, daß bei jenen Autoren die Kerne von Macro- und Microgamet in der Copula verschmelzen. Für die Richtigkeit meiner Annahme spricht die Tatsache, daß ich auch jetzt wieder in vielen Fällen ganz einwandfrei feststellen konnte, daß die Kerne des Amöboidkeimes in der fertigen Spore miteinander verschmelzen. Wenn Lo Giudice (17) in seiner neuen Arbeit meint, daß diese Caryogamie etwas Abnormes, nur bei Parasiten abgestorbener Fische Vorkommendes sei, so muß ich das ausdrücklich bestreiten. Schröder (20) hat die Erscheinung nicht nur bei schon lange abgestorbenen Fischen gefunden, sondern auch bei den frisch konservierten Exemplaren von *Sphaeromyxa sabrazesi*; er hat hier feststellen können, wie sich die beiden Kerne des Amöboidkeimes aneinanderlegen und dann zu einem verschmelzen. Ganz das Gleiche fand ich bei *Sphaeromyxa hellandi*, *Myxidium bergense* und *Myxidium procerum*, und zwar sind es immer die älteren Sporen, die einkernig sind (man kann das ja leicht an der Entwicklung der Schale beurteilen); auch R. Erdmann hat bei *Chloromyxum leydigi* die Verschmelzung der Amöboidkeimkerne hervorgehoben (12), wenn man auch ihre Angaben noch so lange anzweifeln kann, als nicht gefärbte Objekte untersucht wurden; endlich weise ich noch auf meine Infektionsversuche mit *Myxidium bergense* hin. Alle diese Objekte sind lebendfrisch fixiert und untersucht worden, und ich glaube nicht zu irren, wenn ich sage, daß normalerweise in vielen Fällen durch Verschmelzen der Kerne des Amöboidkeimes schließlich eine einkernige Zelle entsteht.

Ist nun aber der Unterschied in unseren verschiedenen Auffassungen ein sehr tiefgehender und prinzipieller? Ich glaube nicht. Wir nehmen beide eine Verschmelzung der Kerne aus den beiden Copulanten an, nur zu etwas verschiedenen Zeiten. Awerinzew und Mercier lassen die Caryogamie direkt nach erfolgter Verschmelzung von Macro- und Microgament vor sich gehen, während sie nach meiner und Schröder's (20) Auffassung erst später in der fertigen Spore oder auch erst im frei gewordenen Amöboidkeim erfolgt. In beiden Fällen sind die Kernelemente, welche sich im Copulationsprodukt finden, die gleichen. Es scheint mir daher sehr wahrscheinlich, daß die beiden Modi vorkommen und zwar sogar bei der gleichen Species (s. u.). Wenn sich die Sache so verhält, werden uns mit einem Schlage eine ganze Reihe von Widersprüchen klar, die bisher nicht gedeutet werden konnten. Ich glaube, daß die Verhältnisse etwa folgendermaßen liegen: findet anfangs keine Caryo-

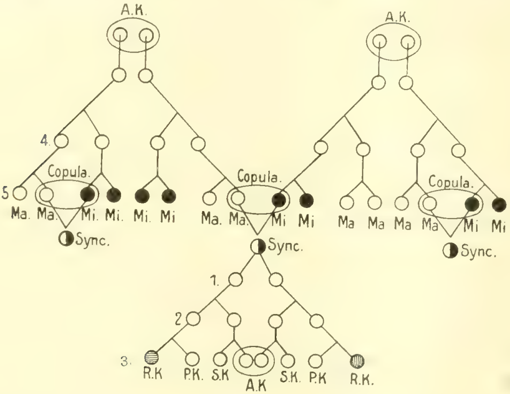


Fig. A.

Schema bei monosporer Sporulation ohne Plasmarest. 1. Typus No. 1. Syncaryon zu Anfang der Sporulation. *Ma* Macrogamet. *Mi* Microgamet. *A. K* Amöboidkeim. *Sync* Syncaryon. *R. K* Restkern. *P. K* Polkapselkern. *S. K* Schalenkern.

gamie statt, so verläuft die Sporenbildung so, wie ich sie eben geschildert habe; das Syncaryon entsteht erst in der fertigen Spore oder auch später im freien Keime. Diese Keime entwickeln sich dann in der bekannten Weise weiter (Textfig. B).

Wird jedoch gleich zu Anfang ein Syncaryon gebildet, so erfolgt die Sporenbildung ganz ähnlich wie im vorigen Falle, nur mit den Abweichungen, wie sie Awerinzew und Mercier dargestellt haben. In diesem Falle aber erfolgt keine Verschmelzung der Amöboidkeimkerne mehr, denn sie sind ja schon Teilungsprodukte des Syncaryons. Die Keime teilen sich vielmehr, jedenfalls nachdem sie die Spore verlassen haben, oder auch noch innerhalb derselben, und lassen so auch einkernige Zellen aus sich hervorgehen, die sich dann jedenfalls ähnlich verhalten wie die anderen Amöboidkeime (vgl. Textfig. A).

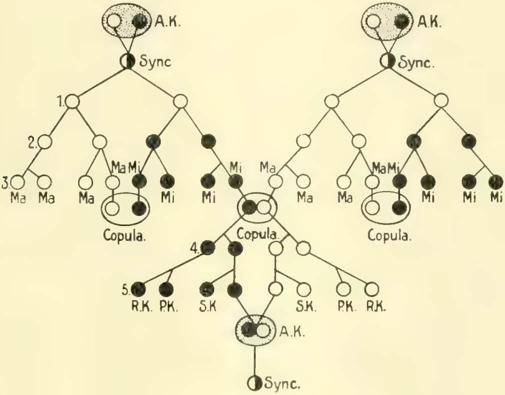


Fig. B.

Schema bei monosporer Sporulation ohne Plasmarest. 2. Typus No. 2. Syncaryon zu Ende der Sporulation. Bezeichnungen wie bei Fig. A.

Wenn wir die beiden Bildungsmodi als vorkommend annehmen, finden wir eine Erklärung für die Tatsache, daß nicht bei allen Sporen die Kerne des Amöboidkeimes miteinander verschmelzen; derartige Fälle sind mir verschiedentlich bei meinen Experimenten mit *Myxidium bergense* vorgekommen, ja ich habe da und dort sogar

Sporen mit 4 einkernigen Keimen gefunden; Mercier (18) erwähnt ganz das Gleiche, ebenso Awerinzew (8). Bisher nun hielt ich diese Bildungen für etwas Abnormes; jetzt aber glaube ich, daß sie in den normalen Entwicklungsgang hineingehören, und zwar in den Typus, bei dem die Caryogamie gleich anfangs erfolgt, während die Sporen, deren Keim einkernig wird, sich nach dem anderen Modus gebildet haben. Wir werden Gelegenheit haben, beim Vergleich der von mir geschilderten Vorgänge mit denen der anderen Autoren noch verschiedentlich auf diese Frage zurückzukommen, jetzt möchte ich zunächst die Erscheinungen bei *Myxidium bergense* zu Ende schildern.

Fassen wir unsere Resultate nochmals kurz zusammen, so gestaltet sich bei ihm die Sporenbildung etwa folgendermaßen: entweder 1) Bildung der Propagationszellen I. Ordnung. Teilung derselben und damit Bildung der Propagationszellen II. Ordnung (Macro- und Microgametocyten). Bildung der Macro- und Microgameten; Plasmogamie je eines Macro- und Microgameten. Weitere Teilung der Kerne des Sporoblasten bis zu 6, dabei Ausstoßen von Chromatin und event. Bildung von 2 „Restkernen". Differenzierung der Komponenten des Sporoblasten in Schalenzellen, Polkapselzellen und Amöboidkeim. Reifen der Spore. Verschmelzen der Kerne des Amöboidkeimes-Syncaryon (u. U. erst im Magen oder Darm eines neuen Wirtes); oder 2) Bildung der Propagationszellen I. Ordnung; Teilung derselben und damit Bildung der Propagationszellen II. Ordnung (Macro- und Microgametocyten); Bildung der Macro- und Microgameten; Copulation je eines Paares derselben; Verschmelzen der beiden Kerne und damit Bildung eines Syncaryons; Teilung des Syncaryons und seiner Tochterkerne bis zu 6: Ausstoßen von Chromatin oder Bildung der Restkerne. Differenzierung des Sporoblasten in seine Komponenten (Schalenzellen, Polkapselzellen, Amöboidkeim); fertige Spore, deren Keim 2 Kerne enthält; reife Sporen gelangen in neuen Wirt bei Teilung des Amöboidkeimes in 2—4 einkernige Zellen. [In beiden Schemata haben wir den Fall angenommen, daß, wie im Falle unseres *M. bergense*, die Sporen einzeln, d. h. ganz unabhängig voneinander, entstehen; bei Formen mit 2 Sporen im Pansporoblasten gestaltet sich die Entwicklung in der Art, wie sie Mercier (18) und Schröder (20) geschildert haben.] Vgl. die Textfigg. A—E.

In der genannten Weise scheint bei den polysporen und disporen Myxosporidien die Bildung der Sporen vor sich zu gehen. Wie verhält es sich nun in dem Falle, daß sich eine kleine vegetative Form ganz in eine Spore umwandelt, wir also monospore Entwicklung haben? Ich glaube, daß der Modus in diesem Falle ganz genau so verläuft: Anhaltspunkte sind dafür wenigstens gegeben. Ich habe in früheren Arbeiten plasmogamische Vorgänge der aus den Epithelzellen der Gallenblase ausgetretenen jungen Keime beschrieben. Ich glaubte damals, daß es sich hier um Plasmogamie der vegetativen Formen überhaupt handele. Diese Annahme muß ich jetzt modifizieren: ich glaube, daß die geschilderten Vorgänge in enger Beziehung zur monosporen Fortpflanzung stehen und nichts anderes sind als frei in der Galle sich vollziehende Vorgänge, die wir eben beim polysporen Typus sich im Innern des Muttertieres abspielen sahen.

Der Zusammenhang dürfte etwa der folgende sein. Nachdem die jungen Keime aus den Epithelzellen der Gallenblase wieder herausgefallen sind, teilen sie sich und bilden Propagationszellen II. Ordnung (fig. 39a—e meiner Monographie); aus diesen, die auch in charakteristischen Haufen beieinander liegen können, entstehen dann Macro- und Microgameten (fig. 38f u. g meiner Monographie), welche sich paarweise aneinander legen und schließlich miteinander verschmelzen (fig. 39f u. g meiner Monographie); Zeichnung h derselben Figur würde dann ein schon etwas älteres Stadium darstellen, während i ein Fall wäre, wo sich der Kern des Microgameten schon vor ganz vollendeter Plasmogamie weiter teilt (s. oben). Wir sehen, wie sich die geschilderten Vorgänge ohne jeden Zwang in die Reihe meiner Untersuchungen von 1911 einfügen lassen; die früheren Beobachtungen waren zum größten Teil richtig, nur die Deutungen waren falsch; ich glaube, daß ich mit meiner jetzigen Erklärung der Wahrheit um einen bedeutenden Schritt näher gekommen bin.

Meine neuesten Untersuchungen vervollständigen nun den Lebenszyklus des *Myxidium bergense* in der Art, daß ich fähig bin, von diesem Parasiten einen vollständig durchgearbeiteten Zeugungskreis zu geben; derselbe dürfte sich etwa folgendermaßen abspielen (Tafel 3.):

In der Gallenblase eines infizierten *Gadus virens* z. B. werden die Sporen frei, gelangen mit der Galle durch den Gallengang in den Darm und von hier aus mit den Fäces ins freie Wasser. Hier schweben sie frei herum und werden entweder direkt oder an einem anderen Nahrungsbrocken anhaftend vom neuen Wirt aufgenommen. (Bezüglich dieser Frage s. meine Arbeit in: Zool. Anz., Vol. 39, 1912, p. 617—623). Im Magen desselben runden sich die Amöboidkeime ab (infolge des Einflusses des Magensaftes), und bei vielen findet jetzt hier die Verschmelzung seiner beiden Kerne statt; wenn die Sporen dann in den Darm gelangen, klaffen die Schalen, die Polfäden werden ausgestoßen, und die Amöboidkeime werden frei; im Darm ist wohl bei allen die Caryogamie beendet, und die nun einkernigen Keime kriechen aktiv den Gallengang hinauf. In der Gallenblase dringen sie für einige Zeit, vielleicht zu günstigeren Ernährungszwecken (Erdmann), in Epithelzellen der Blasenwandung ein. Nach einiger Zeit treten sie wieder in die Galle über und schreiten nun je nach der Art der Sporenbildung zur Weiterentwicklung. Die monosporen Individuen bilden zunächst Macro- und Microgameten, nachdem sie sich vorher geteilt hatten, die Gameten treten in Plasmogamie zusammen, und aus der Copula entsteht ohne Rest eine einzige Spore. Die di- und polysporen Individuen entstehen auch aus den einkernigen Keimen, entweder durch einfaches Heranwachsen derselben unter Teilung des Kernes oder indem vorher durch Plasmogamie Keime miteinander verschmelzen: Plasmogamie kommt auch noch bei älteren Individuen vor. Im Innern des Muttertieres erfolgt dann die Sporenbildung ganz auf die gleiche Weise wie bei den monosporen Typen, endlich werden die Sporen frei und treten nun wieder den gleichen Rundgang an. (Dies der Zeugungskreis beim Typus der Syncaryonbildung in der fertigen Spore; für den anderen Typus wären die in Frage kommenden Daten zu ändern.)

Es bleibt uns nur noch die Aufgabe, zu untersuchen, ob sich nicht die bis heute veröffentlichten Anschauungen über die Sporenbildung unserer Parasitengruppe in Übereinstimmung miteinander bringen lassen. Wenn wir den Bau der vegetativen Formen und vor allem denjenigen der Sporen bei den verschiedenen Gattungen miteinander vergleichen, so kommen wir zu dem Resultate, daß im großen und ganzen ein recht einheitlicher Bau herrscht. Sollte es nun da bei der Sporenbildung anders sein? Ich glaube das nicht, trotz der anscheinend so weit voneinander abweichenden Angaben der verschiedenen Autoren. Vergleichen wir ihre Schilderungen der Sporulation miteinander, so stoßen wir auf sehr große Unterschiede. Ganz anders aber verhält es sich, wenn wir ganz objektiv nur ihre Zeichnungen nebeneinander stellen, sie nach dem gleichen Aussehen ordnen, ohne uns an die Auslegungen zu halten. Auf Taf. 4 habe ich einen derartigen Vergleich durchgeführt, indem ich die hauptsächlich in Frage kommenden Autoren berücksichtigte, und der Kenner wird mir zugeben, daß tatsächlich in dieser Auswahlzusammenstellung eine geradezu verblüffende prinzipielle Übereinstimmung herrscht, natürlich unter Berücksichtigung kleiner Abweichungen, die durch die verschiedenen Gattungen und Arten bedingt sind. Wenn dem aber so ist, d. h. wenn diese objektiven Zeichnungen, die der Wirklichkeit entsprechen, sich so schön in entsprechende Reihen bringen lassen, muß es da nicht auch eine plausible gemeinsame Erklärung geben? Ich glaube das doch, und daher will ich im Folgenden versuchen, an Hand meiner früheren Ausführungen, der Taf. 4 und der Arbeiten der auf der Tafel aufgeführten Autoren darzulegen, wie sich nach meiner Meinung eine befriedigende allgemeine Erklärung über die Sporulation der Myxosporidien geben läßt. Ich will dazu noch bemerken, daß ich aus eigener Anschauung neben der Sporenbildung von *Myxidium bergense* noch diejenige von *Myxidium inflatum*, *Zschokkella hildae*, *Sphaeromyxa hellandi*, *Sphaerospora divergens* und *Henneguya psorospermica* kenne und eingehend studiert habe. Endlich soll nicht verschwiegen werden, daß schon Shiwago (22) einen ähnlichen Versuch gemacht hat, allerdings nur rein theoretisch, und daß er teilweise zu ähnlichen Resultaten gelangt ist wie ich. Die Besprechung der einzelnen Autoren erfolgt in der gleichen Reihenfolge, wie sie auf Taf. 4 eingehalten ist. Die einzelnen Arbeiten muß ich natürlich im Prinzip als bekannt voraussetzen, auf ihren Inhalt kann ich hier nur so weit eingehen, als es unser Zweck erfordert.

1. Awerinzew (8). Dieser Autor hat seine Untersuchungen bekanntlich in der Hauptsache an einer disporen Myxosporidie, der *Ceratomyxa drepanopsettae* Awer., angestellt; daneben hat er auch noch Kontrolluntersuchungen an miktosporen Myxidien vorgenommen. Nach A. kann man in den vegetativen Formen 2 vegetative und 2 Geschlechtskerne unterscheiden, die jedenfalls alle von einem ursprünglichen Kerne abzuleiten sind. Aus den Geschlechtskernen bilden sich durch Plasmaumlagerung 2 echte Zellen, die Gametocyten, die durch Teilung in je 2 Macro- und Microgameten zerfallen; diese copulieren paarweise, und nach erfolgter Plasmogamie tritt auch Caryogamie ein, so daß wir dann in jedem Amöboid neben den beiden vegetativen Kernen noch 2 Zellen finden, die je ein Syncaryon enthalten. Durch Teilung dieses Syncaryons und später auch des Zellplasmas entstehen nach und nach mehrere sehr selbständige Zellen, die den Sporenkomponenten (Polkapselzellen, Amöboidkeim und Schalenzellen) zur Grundlage dienen. Die beiden Schalenzellen jeder Spore sind dabei auf eine sich erst später teilende Zelle zurückzuführen;

während des Sporenbildungsprozesses wird Chromatin ins Plasma der vegetativen Form abgegeben. Jede Spore entsteht für sich ganz unabhängig: die Sporenbildung braucht nicht synchron zu verlaufen. Von den geschilderten Vorgängen sind auf unserer Tafel dargestellt die Propagationszellen I. Ordnung (Reihe 1) und ihre Teilung (Reihe 2), die Gametocyten in Teilung (Reihe 3), die Copulation (Reihe 4) und eine weitere Teilung nach der Copulation (Reihe 5). Dieser Modus der Sporenbildung entspricht durchaus dem von mir oben geschilderten Typus, bei dem die Bildung des Syncaryons gleich zu Anfang der Sporulation erfolgt. Da irgendwelche gewichtige Unterschiede in unseren Auffassungen nicht vorhanden sind, können wir uns mit dieser kurzen Darstellung begnügen.

In einer anderen kurzen Arbeit (9) bespricht der gleiche Autor ähnliche Erscheinungen bei einem *Myxidium*. Auch hier stimmen unsere Ansichten fast überein, nur in bezug auf die Entstehung der Schalenzellen weichen A.'s Angaben von meinen Funden ab, d. h. er gibt den einzelnen Zellen der Sporenanlage ein größere Selbständigkeit. Dieser Unterschied mag sich aber aus der anderen Artzugehörigkeit erklären, wissen wir doch überhaupt, daß die miktosporen Myxosporidien recht variabel in ihren verschiedenen Lebensäußerungen sind. Jedenfalls enthält die Arbeit nichts, was sich nicht durch die von mir oben gegebenen Darstellungen erklären ließe, so daß wir eine sehr gute Übereinstimmung in A.'s und meinen Auffassungen feststellen können. Die Kernteilungsvorgänge bei der auch von A. beobachteten Art monosporer Sporulation, wobei ein Plasmarest der vegetativen Form übrig bleibt, erklärt unser Schema in Textfig. C. Aus diesem Schema läßt sich auch ohne Mühe die Sporulation bei polysporen Formen ableiten.

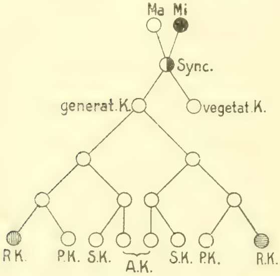


Fig. C.

Schema bei monosporer Sporulation mit Plasmarest und vegetativem Kern. Bezeichnungen wie bei Fig. A.

2. Keysselitz (14). Im Gegensatz zu Awerinzew hat dieser Autor seine Untersuchungen an einer polysporen Form, dem *Myxobolus pfeifferi*, vorgenommen. Es ist eine altbekannte Tatsache, daß bei diesen Myxosporidien die Sporen zu zweit in einem gemeinsamen

Pansporoblasten entstehen; es besteht also keine so große Selbständigkeit der Sporen wie bei *Ceratomyxa drepanopsettae.* Die ersten Anlagen des Pansporoblasten nennt K. Propagationszellen I. Ordnung: es sind einkernige Zellen, die sich auf mitotischem Wege teilen und meist 3 Propagationszellen II. Ordnung aus sich hervorgehen lassen: ihre Größe soll zwischen 4 und 9 μ Durchmesser schwanken. Jede Propagationszelle II. Ordnung wird selbständig und teilt sich weiter, indem sie eine kleine Zelle abschnürt; diese legt sich kappenartig der größeren Mutterzelle an; ein solches Zellenpaar wird als Gametoplast bezeichnet. Zwei solcher Gametoplasten legen sich nun aneinander, die beiden großen Zellen bleiben selbständig, während die äußeren kleinen Zellen miteinander verschmelzen und um die inneren Zellen eine Hülle bilden, deren beide Kerne meist seitlich an der Berührungsfläche der beiden großen Zellen liegen. Ein solches fertiges Gebilde nennt K. Sporocyste. Die Kerne der Hüllzellen würden den Restkernen der früheren Autoren entsprechen. Die beiden großen Zellen der Sporocyste teilen sich nun weiter, bis 12 einkernige Zellen gebildet sind: jetzt verschmelzen je 2 einkernige Zellen miteinander, so daß der Sporocysteninhalt besteht aus 8 einkernigen und 2 zweikernigen Zellen, die letzteren sind die Amöboidkeime der neuen Sporen, während aus den 8 übrigen Zellen je die beiden Schalenzellen und die beiden Polkapselzellen hervorgehen; während der Zellteilung innerhalb der Sporocyste findet auch noch Ausstoßung von Chromatin statt. Dies wäre in ganz groben Zügen etwa die Auffassung von Keysselitz; in bezug auf Einzelheiten verweise ich auf die Originalarbeit.

Wie verträgt sich nun diese Schilderung mit unserer eigenen Auffassung? Ich muß zugeben, daß eine Übereinstimmung mit derselben nicht zu erzielen ist. Ganz anders verhält es sich nun aber, wenn wir nur die Zeichnungen von K. berücksichtigen und noch das mit in Betracht ziehen, was Mercier (18), der mit der gleichen Species wie K. experimentierte, zu K.'s Veröffentlichung sagt. Tun wir dies, so läßt sich die schönste Gleichförmigkeit herausfinden.

K. gibt an, daß die Propagationszellen I. Ordnung zwischen 4—9 μ Durchmesser schwanken; haben wir da nicht schon die Mutmaßung, daß wir hier Macro- und Microgametocyten oder Macro- und Microgameten vor uns hätten? Mercier gibt uns hierfür tatsächlich genügende Anhaltspunkte. Was K. als Teilung und Bildung der Gametoplasten auffaßt (s. seine figg. 41—43 tab. 13) ist in Wirklichkeit die Copulation eines Macro- und Microgameten; die fig. 40

von K. (tab. 13) deute ich als Bildung von Microgameten aus einem Microgametocyten. Für jeden Unbefangenen werden die figg. 41—43 von K. viel mehr Ähnlichkeit mit Zellanlagerungen als mit Zellteilungen haben. Das was K. als Sporocyste erklärt, deutet Mercier als Schnitte durch Pansporoblasten, bei denen sich schon die Schalenzellen differenziert haben, und ich glaube mit vollem Rechte; denn ich selbst habe solche Bilder stets nur an Schnittpräparaten gesehen. Endlich wäre noch die Frage aufzuwerfen, wie K. nun seine Annahme der Sporenbildung auch auf die Myxosporidien anwenden würde, welche nur jeweils eine unabhängige Spore bilden, wie z. B. unser *Myxidium bergense*? Da wir nun bei der Betrachtung von Mercier's Arbeit sehen werden, daß dieser Autor bei fast den gleichen Bildern eine Erklärung gibt, die mit Awerinzew's und meinen Angaben in schönste Übereinstimmung zu bringen ist, so halte ich es doch für wahrscheinlicher, daß die Auffassung dieses letzten Autors mehr berücksichtigt werden sollte; einige noch vorhandene Unklarheiten werden bei Besprechung seiner Arbeit behoben werden können.

K. selbst kann mit seiner Theorie nicht alle seine Bilder erklären; so bleibt ihm seine fig. 44 ein Rätsel. Sieht man auf meiner Taf. 4 in der Reihe 5 nach, so findet man dort durchgehends ganz analoge Bilder. Ich habe schon oben betont, daß die Teilung der Macro- und Microgametenkerne weiter gehen kann, ehe die beiden Gebilde vollkommen miteinander verschmolzen sind, wenn nämlich die Sporenbildung nach dem Typus vor sich geht, wo das Syncaryon sich erst in der fertigen Spore bildet. K.'s fig. 44 ist nun ein solches Stadium und entspricht meiner Fig. 9 auf Taf. 2 dieser Arbeit. Es unterliegt für mich keinem Zweifel, daß K. diesen Typus der Sporulation beobachtet hat, während Mercier beide Typen zu gleicher Zeit vorgelegen haben; ich werde auf diese Tatsache noch bei Besprechung der Arbeit jenes Autors zurückkommen. In bezug auf die Deutung der Bilder von K. verweise ich nochmals auf Mercier's Arbeit; ich halte die dort gegen Keysselitz geltend gemachten Argumente für durchaus stichhaltig.

Das Resultat unserer Untersuchung beim eben besprochenen Autor ist also dieses, daß seine Theorie mit unserer Auffassung nicht übereinstimmt, daß sich jedoch in seinen Abbildungen kein einziges Argument gegen unsere abweichende Deutung auffinden läßt, daß wir im Gegenteil in der Lage sind, auch die Bilder zu erklären, die K. ein Rätsel geblieben sind.

3. Mercier (18) hat seine Untersuchungen am gleichen Parasiten vorgenommen wie Keysselitz. Wir haben auf den voraufgehenden Seiten bereits gesehen, daß er zu wesentlich anderen Anschauungen gekommen ist als jener Autor, obgleich seine Abbildungen denen von K. außerordentlich gleichen. M. hat seine Funde eben nur anders gedeutet, und ich habe auch schon verschiedentlich betont, daß sich meine Auffassung ganz mit der seinen deckt. Nach M. entstehen in der vegetativen Form Macro- und Microgametocyten, die durch Teilung Macro- und Microgameten bilden. Je ein Macro- und ein Microgamet verschmelzen, und zwar unter Erscheinungen, die K. für die Gametoplasten hielt. In der Copula verschmelzen die Kerne und bilden ein Syncaryon. Dieses nun teilt sich weiter, und nach und nach finden sich im Pansporoblasten 14 Kerne, von denen 2 als Restkerne aufzufassen sind. Die übrigen 12 Kerne sondern sich dann in 2 Gruppen (Sporoblasten), 2 Kerne gelangen in den Amöboidkeim, je 2 werden zu Polkapselkernen und 2 zu Schalenzellenkernen. Ganz übereinstimmend mit meinen neuen Funden gibt schon M. an, daß die Differenzierung der Schalenzellen sehr früh erfolgen kann, daß überhaupt in der Sporenbildung ein gewisser Spielraum gelassen ist. Die beiden Kerne des Amöboidkeimes verschmelzen nicht, sondern teilen sich später noch weiter, so daß schließlich aus jedem Amöboidkeim 4 einkernige Zellen hervorgehen, die sich im neuen Wirte dann weiter entwickeln. Auf diesen Unterschied zwischen M.'s und meiner Ansicht habe ich oben schon hingewiesen und ihn auch erklärt. Ich glaube also, daß die beiden Sporenbildungsmodi zu gleicher Zeit beim gleichen Individuum vorkommen können (vgl. auch die Schemata auf Textfig. A u. B). In dieser Annahme werde ich noch bestärkt durch Funde, die M. selbst gesehen und abgebildet hat. Die figg. 35--45 auf M.'s tab. 1 stellen einen anderen Bildungsmodus dar, wie Mercier selbst betont. Nach unserem Autor soll das Zweikernstadium auf fig. 35 durch Teilung des Syncaryons entstanden sein: nun werden aber dafür keine Beweise gegeben. Ich glaube vielmehr, daß es sich hier um den Fall handelt, wo die Kerne des Macro- und Microgameten nicht verschmelzen, sondern sich gleich weiter teilen (man vgl. z. B. fig. 35 mit fig. 16 bei Mercier). Das Aussehen der Kerne ist ganz das wie vor der Bildung des Syncaryon, und dieses wird während der ganzen Zeit beibehalten; auch gleichen die Bilder genau denen bei *Myxidium bergense*; ich glaube daher, daß diese Auffassung zum mindesten die gleiche Berechtigung hat wie die gegenteilige. Wir

haben also in diesem Falle die beiden Bildungsmodi bei der gleichen Species, und daraus mag sich auch der Unterschied in manchen Figuren Mercier's und Keysselitz' erklären. Ich glaube aus den Zeichnungen von Keysselitz zu der Annahme berechtigt zu sein, daß er nur den letzteren Typus beobachtet hat, denn seine Figuren gleichen den figg. 35—45 von Mercier vielmehr als den figg. 23—27 desselben Autors. Dazu kommt noch, daß beim zweiten Typ die Caryogamie erst im Amöboidkeim stattfindet, und tatsächlich hat das K. auch beobachtet, wie das aus seinen Bemerkungen im Text und aus seinen figg. 82—89, tab. 14 hervorgeht. Damit sind dann aber, abgesehen von den verschiedenen Deutungen der beiden Autoren, alle scheinbaren Widersprüche in ihren Beobachtungen beseitigt, und damit dürfte auch mit einiger Wahrscheinlichkeit der Beweis für die Richtigkeit meiner Annahme erbracht sein. Auf die meiner Ansicht nach treffenden Argumente, die Mercier gegen die Auffassung K.'s geltend macht, habe ich schon verschiedentlich bei jenem Autor hingewiesen.

Fassen wir das bisher Gesagte kurz zusammen, so kommen wir zu dem Schlusse, daß zwischen der Erklärung Mercier's von der Sporenbildung und der von mir gegebenen kein prinzipieller Unterschied besteht und daß sich auch bei anderer Deutung die Funde von Keysselitz vorzüglich in diesen Rahmen einfügen lassen.

4. Schröder (20) hat in seiner ursprünglichen Arbeit Angaben über die Sporenbildung von *Sphaeromyxa sabrazesi* gemacht, die sich sehr gut mit den Ansichten Awerinzew's, Mercier's und Auerbach's in Übereinstimmung bringen lassen. S. fand in den vegetativen Formen große und kleine Kerne. Um die großen Kerne sammelt sich eine ziemliche Menge Plasma, während die kleinen nur von einem schwachen Plasmahofe umgeben sind. Beide Kernarten können sich teilen und damit also vermehren. In das Plasma um einen großen Kern soll nun ein kleiner eindringen, so daß wir damit eine Plasmaansammlung mit 2 verschieden großen Kernen hätten; ein Verschmelzen der beiden Kerne findet nicht statt, sie teilen sich vielmehr weiter, bis die Zahl von 14 erreicht ist. Nun tritt eine Sonderung des Pansporoblasten in 2 Sporoblasten mit je 6 Kernen ein, so daß 2 Restkerne übrig bleiben; aus den Sporoblasten bilden sich in der bekannten Weise die Sporen. Im Amöboidkeim der reifen Spore erfolgt dann erst die Verschmelzung der beiden Kerne zu einem Syncaryon.

Man ersieht schon aus dieser Schilderung, daß diese Angaben

Schröder's fast absolut genau mit dem übereinstimmen, was ich jetzt bei *Myxidium bergense* fand; und zwar ist es der Typus der Sporenbildung mit Entstehung eines Syncaryons zu Ende der Sporulation. Auch mit den Ansichten der beiden anderen oben erwähnten Autoren stimmt S.'s Angabe unter Berücksichtigung des anderen Typs vorzüglich überein. Die großen Kerne mit ihrem Plasma nach der Teilung sind die Macrogameten, die kleinen die Microgameten; das zweikernige Stadium ist die Copula. Der Unterschied in den Bildern Schröder's ist nur ein äußerlicher, bedingt durch die großwabige Anordnung des Plasmas bei jener Species.

Nun hat sich aber Schröder in einer späteren Arbeit (21) im Sinne von Keysselitz korrigiert, in dem Sinne, daß er glaubt, daß das zweikernige Stadium aus dem einkernigen durch Teilung hervorgehe und damit den Gametoplasten von K. entspräche. Zwei solcher Gametoplasten würden sich dann aneinander legen und eine Sporocyste bilden. Ich glaube, daß Shiwago (22) vollständig im Recht ist, wenn er diese Meinungsänderung Schröder's für unrichtig hält. Ganz abgesehen davon, daß die fig. 5 S.'s in der zweiten Arbeit sich auch einfach als zufälliges Aneinanderliegen der Copulae deuten läßt, werden, wie S. selbst angibt, eine ganze Reihe von Bildern durch die neue Anschauung unerklärbar (fig. 8—16 in der ersten Arbeit), während sie sich nach der anderen Auffassung in den Rahmen ohne weiteres einfügen. Das Gleiche gilt von den figg. 9 u. 10 in der neuen Arbeit, die nach meiner obigen Darstellung ohne weiteres erklärt sind und mit meinen Figg. 9, Taf. 2 zu identifizieren wären. fig. 1—3 in S.'s neuer Arbeit wären dann Teilungen der Propagationszellen I. Ordnung, wie wir sie ja auch annehmen, während fig. 6 u. 7 sich aus der Schnittführung oder bei Totalpräparaten aus der Lage im Präparat deuten lassen (vgl. was Mercier über ähnliche Figuren von Keysselitz sagt). Wenn diese Figuren nach Schnittpräparaten angefertigt sind, handelt es sich jedenfalls um Schnitte durch unreife Sporen. Ich habe derartige Bilder auch gefunden und konnte diese Erklärung feststellen. S. auch bei *Sph. hellandi*.

Es bleibt uns bei Schröder's Arbeiten somit die Wahl zwischen zwei Ansichten; die eine stimmt mit meinen, Awerinzew's und Mercier's Auffassungen vollständig überein und kann alle Erscheinungen ohne Mühe erklären; sie wurde auch unbeeinflußt und zuerst von diesem Autor aufgestellt. Die zweite scheint unter dem Einfluß der Arbeiten von Keysselitz (14) und Hartmann (13) nachträglich entstanden zu sein, sie stützt sich auf Bilder, die in der Minderzahl auftreten und kann eine ganze Reihe von Tatsachen nicht erklären. Darum scheint es mir nicht unrichtig zu sein, wenn ich mich für die erstere Ansicht entscheide, um so mehr als mir auch die Bilder, die ich bei *Sphaeromyxa hellandi* fand, viel mehr zu ihren Gunsten zu sprechen scheinen. Nehmen wir nun aber dies als richtig an, so reiht sich auch die Erklärung Schröder's sehr schön in den Zyklus ein, wie wir ihn jetzt für die Sporenbildung der Myxosporidien geschildert haben.

5. Lo Giudice (16, 17) ist der letzte Autor, mit dessen Darstellung wir uns noch kurz zu beschäftigen haben. Bei meiner Unkenntnis des Italienischen darf ich mir hier natürlich keine eingehende Schilderung der Arbeit erlauben und kann nur nach dem erhaltenen Eindruck die Vermutung aussprechen, daß dieser Autor mehr auf Seiten von Keysselitz steht, wenn er auch anzunehmen scheint, daß sich eine Sporocyste auch aus einem einzigen Gametoblasten durch Teilung bilden könne. Berücksichtigen wir nur die Figuren, so finden wir alles Stadien, wie sie zum Teil Keysselitz und auch Mercier abgebildet hat, so daß wir jedenfalls annehmen dürfen, daß die Sporenbildung bei *Myxobolus ellipsoides* gerade so erfolgt wie bei *M. pfeifferi*. Lo Giudice wendet sich anscheinend gegen Schröder's und meine Mitteilung, daß Caryogamie im Amöboidkeim stattfände; es würde dadurch nach meiner jetzigen Auffassung nur bewiesen sein, daß er bei seinem Parasiten den anderen Typ der Sporulation beobachtet hat, wie er auch Mercier vorlag. Im übrigen können wir auf alles das verweisen, was schon bei Keysselitz gesagt wurde.

Nun möchte ich mir aber noch einige Bemerkungen zu anderen Ausführungen Lo Giudice's erlauben. Was zunächst die Infektionsversuche dieses Autors anbelangt, so kann ich dieselben nicht einwandfrei finden. Er hat zu denselben eine Methode benutzt, die schon Thélohan (23) als unnatürlich und ungeeignet verworfen hat (Abschnüren einer Darmschlinge und Einspritzen der Sporen in dieselbe); daß bei dieser Art des Experiments die Sporen weder den natürlichen Weg gehen, noch in natürliche Bedingungen kommen, ist doch wohl klar.

Die Rundung des Amöboidkeimes vor dem Ausschlüpfen habe ich nie als eine Reifeerscheinung der Spore angesehen, sondern ich führe sie, gerade wie unser Autor, auf den Einfluß chemischer Agentien zurück, in meinem Falle auf den Reiz des Magen- und Darmsaftes.

Nun noch ein Wort zu der neuen Species *Coccomyxoides tincae* Lo

Giudice. Was zunächst die wenigen Bilder der Sporenbildung anbelangt, so zeigen sie nichts, was sich nicht mit unserer Auffassung erklären ließe, es scheint sich demnach um eine polyspore oder mictospore? Myxosporidie zu handeln, bei der die Sporen unabhängig voneinander entstehen, ähnlich wie bei *Ceratomyxa drepanopsettae*, *Myxidium bergense* u. a.[1] Damit halte ich nun aber die Vereinigung mit der Gattung *Coccomyxa* Léger et Hesse zu einer Familie durchaus nicht gerechtfertigt. *Coccomyxa* ist nach dem, was wir heute über sie wissen, monospor und zwar in dem Sinne, daß bei der Sporenbildung kein Plasmarest bleibt, sie lebt zudem frei in der Galle von Seefischen; *Coccomyxoides* dagegen ist polyspor oder mictospor (?) und bildet Cysten in den Kiemen eines Süßwasserfisches; sind wir da nun berechtigt, beide Gattungen zu vereinigen, lediglich weil sie beide einpolkapselige Sporen haben? Ich glaube nicht, daß wir das vorläufig tun dürfen, zumal wir ja schon andere polyspore Formen mit nur einer Polkapsel kennen. Es scheint mir demnach viel richtiger zu sein, wenn wir vorläufig die neue Gattung zu den Polysporea stellen, und zwar vielleicht am besten zwischen *Lentospora* und *Myxobolus*; die Angliederung an *Coccomyxa* halte ich, vorläufig wenigstens, für noch nicht zulässig. (Alle voraufgehenden Ausführungen sind natürlich unter der Einschränkung gemacht, daß ich infolge unrichtiger Übersetzung eine falsche Vorstellung von den Ansichten des Autors haben könnte.)

Fassen wir nun zum Schlusse unserer Betrachtungen die gewonnenen Anschauungen nochmals kurz zusammen, so läßt sich etwa folgendes einheitliche Bild von der Sporulation der Myxosporidien entwerfen:

Die Sporenbildung kann nach zwei verschiedenen Grundtypen vor sich gehen. Bei dem einen entsteht jede Spore ganz unabhängig von der anderen, ja es kann in diesem Falle u. U. überhaupt nur eine Spore gebildet werden (monosporer Typ); bei dem anderen hingegen bildet sich aus jeder Anlage (Pansporoblast) ein Paar Sporen, die also ursprünglich in enger Beziehung zueinander standen (disporer Typ). Ich glaube, daß der monospore Typus der ursprünglichere ist und sich der dispore durch weitere Teilung der Pansporoblastenkerne aus ihm nach und nach herausgebildet hat (vgl. die Textfigg. A—E).

---

[1] Der Autor hat mein neues System der Mxyosporidien nicht anerkannt, sondern führt nur das alte von Doflein (10, 11) vorgeschlagene an.

Beim monosporen Typ kann man nun wieder 2 Unterarten unterscheiden; entweder werden in einer vegetativen Form zwei oder auch viele Sporen gebildet, oder aus jeder Myxosporidie entsteht nur eine einzige Spore; bei dem letzteren Modus wird entweder das ganze Muttertier bei der Sporenbildung aufgebraucht (*Coccomyxa*, *Myx. bergense* u. a.), oder es bleibt ein Plasmarest übrig (*Chloromyxum cristatum* u. a.). Beim disporen Typ hingegen entstehen mindestens zwei, meist aber sehr viele paarweise zusammengehörige Sporen in jedem Muttertier.

Die Bildung der Sporen selbst nun scheint bei all diesen verschiedenen Typen nach ein und demselben Grundplan vor sich zu gehen; nur finden wir zeitliche Unterschiede in der Entstehung des Syncaryons. Danach lassen sich 2 einander sehr nahe stehende Bildungsmodi feststellen:

1. Das Syncaryon bildet sich zu Anfang der Sporenbildung. Wir finden in den vegetativen Formen zunächst vegetative und generative Kerne. Aus letzteren bilden sich Propagationszellen I. Ordnung, die sich durch Teilung weiter vermehren können und dann die Propagationszellen II. Ordnung darstellen. Diese differenzieren sich zu Macro- und Microgametocyten, welche dann durch Teilung die Macro- und Microgameten aus sich hervorgehen lassen. Je ein Macro- und Microgamet copulieren nun, und in der Copula bildet sich durch Verschmelzung der beiden Kerne ein Syncaryon. Dieses zerfällt wieder durch Teilung in 8 (monosporer Typ) oder 14 Kerne (disporer Typ)[1], von denen in beiden Fällen 2 als Restkerne aufzufassen sind; daneben wird auch noch Chromatin ins Plasma des Muttertieres (oder ins Freie?) ausgestoßen. Die 6 bzw. 12 übrigen Kerne mit ihrem Plasma bilden sich nun in der bekannten Weise zu ein oder zwei Sporen um, wobei der Amöboidkeim 2 Kerne besitzt. Gelangt die Spore in einen neuen Wirt, so zerfällt der Keim bei nochmaliger Kernteilung in vier einkernige Zellen, die nun frei werden und den Grund zu neuen Myxosporidien abgeben (vgl. die Textfig. A—E und den Zeugungskreis Taf. 3).

2. Das Syncaryon bildet sich zu Ende der Sporenbildung. Die einleitenden Erscheinungen sind die gleichen wie beim ersten Modus. In der Copula findet jedoch eine Kernverschmelzung nicht statt, vielmehr teilen sich die Kerne weiter, bis die Zahl 8 (monosporer Typ) oder 14 (disporer Typ) erreicht ist.[1] Jetzt geht

---

[1] Bei den Arten mit 4 Polkapseln ist die Zahl der Kerne entsprechend zu vermehren.

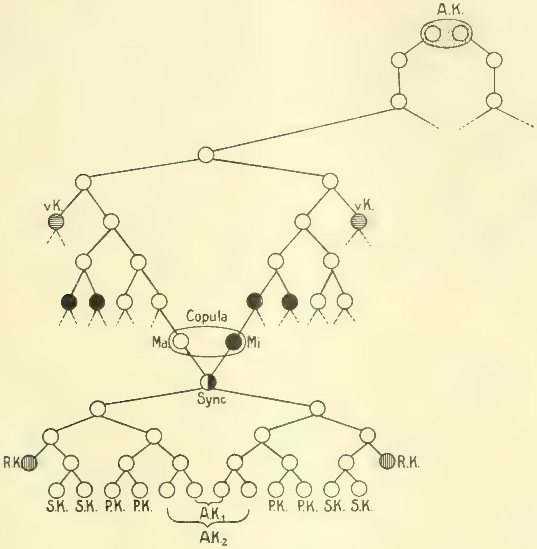


Fig. D.

Schema einer polysporen Myxosporidie, bei der 2 Sporen im Pansporoblasten gebildet werden.

Typus No. 1. Syncaryon zu Anfang der Sporulation.

A. K Amöboidkeim. *v. K* vegetative Kerne. *Ma* Macro-, *Mi* Microgameten. *R. K* Restkerne. *A. K1* Kerne des neuen 1. Amöboidkeimes. *A. K2* Kerne des neuen 2. Amöboidkeimes. *S. K* Schalenkerne. *P. K* Polkapselkerne. *Sync* Syncaryon.

Der Übersichtlichkeit halber sind nicht alle Kernteilungen ausgezeichnet.

die Bildung genau wie bei 1 weiter; auch hier ist der Amöboidkeim der Spore zweikernig, aber wenn die Spore reif ist oder der Keim im neuen Wirt auskriecht, verschmelzen die beiden Kerne miteinander und bilden jetzt erst das Syncaryon, so daß in diesem Falle aus jeder Spore nur je ein einkerniger Keim auskriecht. Die Keime können sich dann weiter teilen und entwickeln sich weiter, wie das schon oben ausführlich geschildert wurde (vgl. die Textfigg. B u. E und die Taf. 2 u. 3).

Beiden Bildungsmodi ist noch gemeinsam, daß die Beziehungen der einzelnen Teilstücke im Pansporoblasten lockere oder feste sein

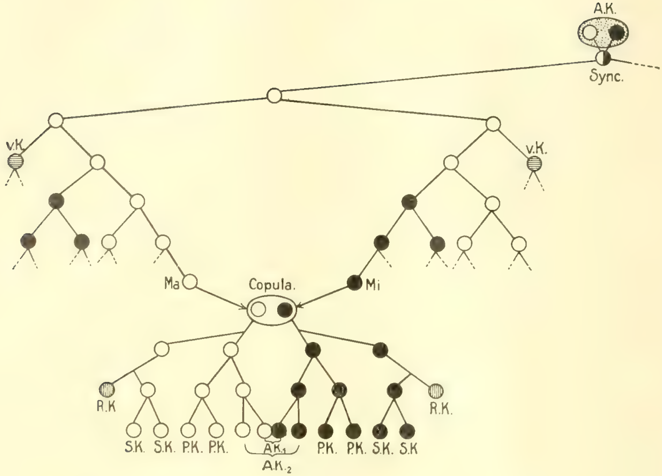


Fig. E.

Schema einer polysporen Myxosporidie, bei der 2 Sporen im Pansporoblasten gebildet werden.

Typus No. 2. Syncaryon zu Ende der Sporulation.

A. K Amöboidkeim. *v. K* vegetative Kerne. *Ma* Macro-, *Mi* Microgameten. *R. K* Restkerne. *A. K1* Kerne des neuen 1. Amöboidkeimes. *A. K2* Kerne des neuen 2. Amöboidkeimes. *S. K* Schalenkerne. *P. K* Polkapselkerne. *Sync* Syncaryon.

Der Übersichtlichkeit halber sind nicht alle Kernteilungen ausgezeichnet.

können. Im ersteren Falle bilden sich als Sporenanlage von Anfang an einzelne Zellen, die sogar zeitweise weit voneinander entfernt sein können [Awerinzew (8)], im letzteren liegen die Kerne in einer gemeinsamen Plasmamasse, die sich erst später in Zellen aufteilt.

Was nun die Deutung all dieser Vorgänge anbelangt, so kann es keinem Zweifel unterliegen, daß es sich hier um geschlechtliche Akte handelt. Wenn wir nun die Textfiguren bis ins einzelne hinein ausbauen, so finden wir, daß die Erscheinungen in vielen Fällen als Autogamie, in anderen aber auch als Heterogamie (im Sinne von Schröder) gedeutet werden müssen. Letzteres ist wohl sicher der Fall bei frei in der Galle lebenden Formen, wenn Keime aus Sporen verschiedener Muttertiere zugleich einen neuen Wirt infizieren und die Gameten dieser verschiedenen Individuen miteinander copulieren (s. Textfig. A u. B). Wie aber auch aus den gleichen Figuren zu ersehen ist, kann zur selben Zeit ganz der gleiche Vorgang auch als Autogamie vor sich gehen.

Damit will ich meine Betrachtungen über die Sporenbildung schließen. Ich möchte dabei nochmals betonen, daß ich die Darstellung so gegeben habe, wie sie sich mir nach meinen Erfahrungen unter Berücksichtigung der anderen hauptsächlich in Frage kommenden Arbeiten am erklärbarsten dargeboten hat. Es muß weiteren Untersuchungen und der Zukunft überlassen bleiben zu entscheiden, inwieweit sie richtig ist; jedenfalls ist mit meiner Auffassung einmal eine einheitliche für alle Gruppen der Myxosporidien anwendbare Erklärung der Sporulationsvorgänge gegeben.

2. 3. 4. *Myxidium inflatum, incurvatum, procerum.*

In bezug auf Morphologie und Biologie kann ich bei diesen drei Species den früheren Ausführungen nichts Neues hinzufügen. Bei *M. inflatum* mag nur bemerkt werden, daß ich auch bei ihm die Sporenbildung verfolgte und daß sie mir mit den bei *Myxidium bergense* gefundenen Erscheinungen übereinzustimmen scheint (vgl. Fig. 23—28, Taf. 2).

5. *Myxidium oviforme* Parisi.

Über diesen neuen Parasiten kann ich leider nicht viel Neues berichten, da ich, wie Parisi (19), nie vegetative Formen mit entwickelten Sporen gesehen habe. Die Amöboiden, die mir zu Gesicht kamen, waren klein, meist kuglig, von 10—12 μ Durchmesser. Da und dort wurden Bilder gesehen, die vermuten lassen, daß monospore Sporenbildung vorkommt.

Die Sporen, welche ich fand, entsprechen genau Parisi's Beschreibung; sie sind 12—13 μ lang, 8—9 μ breit, und ihre Polkapseln haben einen Durchmesser von ca. 4 μ. Die Schale ist mit Leisten versehen (vgl. Fig. 5, Taf. 5).

Vorkommen: Gallenblase (vielleicht auch Gallengänge der Leber?) von *Coris julis* Gthr., *Apogon rex-mullorum* Cuv., *Gadus callarias* L. und *Trutta salar* L.

Herkunft: Umgegend von Neapel [Parisi (19)], Bergen, Kristiansund, Abelvaer, Rossfjord, Hammerfest und Vardö (Auerbach).

6. *Sphaeromyxa hellandi* Auerb.

Bisher hatte mir die vegetative Form immer nur in mehr oder weniger großen Bruchstücken vorgelegen. Diesesmal fand ich sie nun aber ganz in der Gallenblase von *Centronotus gunellus.* Sie ist rundlich und flach scheibenförmig und rollt sich in der Blase etwas ein (vgl. Fig. 1, Taf. 5). Den feineren mikroskopischen Bau habe ich schon früher geschildert; ich brauche meinen dortigen Ausführungen nichts mehr hinzuzufügen. Die Dicke der Scheibe beträgt etwa 100 μ.

Beim vorliegenden Exemplar konnte ich die Sporenbildung in allen ihren Stadien verfolgen. Nach meinen früheren Ausführungen bei *Myxidium bergense* brauche ich aber hier wohl nicht näher auf dieselbe einzugehen. Ich will nur bemerken, daß sie ganz mit der von O. Schröder (20) zuerst gegebenen Darstellung übereinstimmt. Damit ist dann schon ausgedrückt, daß wir es mit einer Myxosporidie zu tun haben, die ihre Sporen nach dem disporen Typ und nach dem zweiten Modus bildet, bei dem das Syncaryon erst zu Ende der Sporulation entsteht. Gerade auch diese Tatsache konnte ich wieder ganz sicher feststellen. Wie ich schon oben bemerkte, fand ich auch Bilder, die mit den figg. 6 u. 7 in Schröder's zweiter Arbeit übereinstimmten und die jener Autor für Sporocysten hält. Ich glaube mit Bestimmtheit sagen zu können, daß es sich bei diesen Bildern um Querschnitte durch Sporenanlagen handelt; die beiden großen Kerne gehören zum Amöboidkeim, die kleinen außen sind die Schalenzellenkerne. Ich habe auch solche Gebilde getroffen, bei denen noch ein ganz kleines Stück der angeschnittenen Polkapselanlage mit eingeschlossen war, und damit ist die Richtigkeit meiner Annahme wohl bestätigt. Man kann sich auch z. B. durch fig. 33 u. 34, Taf. 15 in Schröder's erster Arbeit sehr gut einen Schnitt gelegt denken, der fast genau die figg. 6 oder 7 der zweiten Arbeit ergeben würde.

Vorkommen: Gallenblase von *Molva vulgaris, Brosmius brosme* und *Centronotus gunellus.*

Herkunft: Umgegend von Bergen, Torghatten.

7. *Zschokkella hildae* Auerb.

Wie schon im ersten Teile erwähnt, wurde dieser Parasit auf meiner letztjährigen Reise in großer Anzahl gefunden. Die vegetativen Formen flottieren teils frei in der Harnblase, teils sitzen sie aber auch der Wandung der Blase an. Im ersteren Falle bilden sie mehr oder weniger lange, lappige Pseudopodien, während dieselben bei den festsitzenden Formen ganz charakteristisch sind und sehr an die gleichartigen von *Myxidium bergense* erinnern; es können so auch direkt gestielte Individuen entstehen (Fig. 2, Taf. 5). Die Größe schwankt sehr, ebenso wie die Art der Sporenbildung; diese geht nach dem monosporen Typ vor sich mit Syncaryonbildung zu Ende der Sporulation; es sind beobachtet: Monospore Sporulation ohne und mit Plasmarest, dispore und sogar polyspore Sporulation (bisher im Maximum 4 Sporen in einem Individuum). Unsere Species erweist sich also als eine ganz typische mictospore Myxosporidie.

Über die Sporenbildung selbst kann ich hinweggehen; ich habe sie früher schon geschildert. Auch bei *Zschokkella* kommen Macro- und Microgameten, vor und zwar entweder im Muttertier oder auch frei in der Galle (genau wie bei *Myxidium bergense*). Die figg. 1 meiner früheren Arbeit (3) sind wie bei jenem Parasiten als zur restlosen monosporen Sporulation gehörig zu deuten (s. oben bei *Myx. bergense*).

Die Sporen variieren in ihrer Größe ganz außerordentlich; sie schwanken zwischen 16—28,8 μ Länge und 13—18 μ Breite. Die Form ist aber immer die typische. Ein einziges Mal ist mir eine Spore zu Gesicht gekommen, deren Nahtlinie genau quer verlief (Fig. 3, Taf. 5).

Vorkommen: Harnblase von *Gadus callarias*, *G. virens*, *G. aeglefinus* und *Phycis blennioides*.

Herkunft: Längs der ganzen norwegischen Küste.

8. ***Sphaerospora divergens*** Thél.

Ich habe diesen anscheinend seltnen Parasiten nur einmal angetroffen. Das Tier lebte frei in der Harnblase von *Hippoglossoides limandoides*. Die vegetativen Formen, die im Harne flottieren, sind rundlich oder länglich, im Durchschnitt etwa 50×20 μ; außen findet sich feinkörniges Ectoplasma. Es finden sich aber auch sehr viele Exemplare, die der Blasenwand ansitzen und an der Berührungsstelle dann ectoplasmatische Fortsätze aussenden.

Die Sporenbildung habe ich wenigstens in großen Zügen verfolgen können und sie mit unseren Ansichten übereinstimmend gefunden. Die Macro- und Microgameten unterscheiden sich deutlich voneinander. Erstere haben etwa 5—6 μ im Durchmesser und besitzen einen großen hellen Kern mit weitmaschigem Kerngerüst und einem besonders hervortretenden Nucleolus; letztere sind kleiner, ca. 3 μ im Durchmesser und haben einen kompakteren, sich intensiver färbenden Kern. Die beiden Kerne lassen sich nach ihrem Charakter in der Copula sehr schön voneinander unterscheiden. Welcher Modus der Sporenbildung eingeschlagen wird, konnte ich nicht mit Sicherheit unterscheiden, ich glaube aber, es ist der zweite mit Bildung des Syncaryons in der reifen Spore. Die meisten Individuen sind polyspor, jedoch glaube ich auch Anhalte für rein monospore Fortpflanzung gefunden zu haben. Ob bei den polysporen Individuen der monospore oder dispore Typus eingeschlagen wird, ist mir nicht ganz klar geworden; ich vermute aber, und dafür sprechen viele Bilder, daß beide Modi möglich sind, denn manchmal liegen die fertigen und unfertigen Sporen zu zweit beieinander, und man kann auch die Restkerne erkennen, manchmal liegen sie aber auch ganz einzeln, und dafür, daß auch der monospore Modus möglich ist, sprechen auch die rein monospor entstehenden Sporen.

Die Sporen sind in der Ansicht von der Fläche fast kreisrund und haben etwa 10 μ im Durchmesser; ihre Dicke beträgt etwa 8 μ, die Polkapseln sind ca. 4 μ lang. Die beiden Polkapseln divergieren nach außen zu, wie das ja schon der Name angibt. Die Schale zeigt eine feine Streifung (Fig. 4, Taf. 5).

Labbé hat in: Tierreich (15) die Spore unseres Parasiten in seiner fig. 150, p. 86 nicht richtig wiedergegeben; er stellt sie so dar, als ob sich vorn zwischen den beiden Polkapseln ein dreieckiger Fortsatz der Schale befände, etwa wie bei *Myxobolus pfeifferi* u. a. Das ist nun nicht der Fall; es findet sich an dieser Stelle vielmehr Plasma des Amöboidkeimes, wie man es an meiner Fig. 4, Taf. 5 und an Thélohan's fig. 13, tab. 7 (23) deutlich sehen kann.

Vorkommen: Nierenkanälchen von *Blennius pholis* L., *Crenilabrus melops* L. und *Cr. pavo* C. V., Harnblase von *Hippoglossoides limandoides.*

Herkunft: Concarneau und Roscoff [Thélohan (23)], Neapel [Parisi (19)], Smalfjorden im Tanafjord (Auerbach).

9. 10. 11. 12. ***Leptotheca macrospora*** Auerb., ***parva*** Thél., ***informis*** Auerb., ***longipes*** Auerb.

In bezug auf diese 4 Species kann ich meinen früheren Ausführungen nichts Neues hinzufügen. Ich beschränke mich deshalb darauf, hier nochmals Vorkommen und Herkunft dieser Parasiten zusammenzustellen.

Leptotheca macrospora Auerb. Vorkommen: Gallenblase von *Sebastes viviparus* und *S. dactylopterus.*

Herkunft: Umgegend von Bergen, Kristiansund.

Leptotheca parva Thél. Vorkommen: Gallenblase von *Scomber scombrus.*

Herkunft: Marseille, Le Croisic, Le Vivier [Thélohan (23)], Kristiansand, Stavanger, Bergen (Auerbach).

Leptotheca informis Auerb. Vorkommen: Gallenblase von *Molva vulgaris* und *Gadus merlangus.*

Herkunft: Bergen, Tjömö (Auerbach).

Leptotheca longipes Auerb. Vorkommen: Gallenblase von *Brosmius brosme.*

Herkunft: Bergen (Auerbach).

In Bergen hatte ich seinerzeit in der Gallenblase eines *Gadus merlangus* vegetative Formen einer disporen Myxosporidie gefunden, deren Artzugehörigkeit nicht mit Sicherheit festzustellen war, da sie noch keine reifen Sporen enthielt. Bei nochmaliger Untersuchung scheint mir die Species nun ziemlich sicher zur Gattung *Leptotheca* zu gehören, und zwar nach Analogieschluß zu *L. informis* Auerb., die nach unseren obigen Angaben ja auch in jenen Fischen nachgewiesen ist. Mit absoluter Sicherheit kann ich diese Angabe allerdings nicht machen, da die Sporen noch etwas zu jung waren. Es ist die Möglichkeit im Auge zu behalten, daß es sich auch um eine *Ceratomyxa* handeln könnte. Auch diese Gattung schmarotzt nämlich in *G. merlangus.* Herr Dr. O. Schröder hatte die Liebenswürdigkeit, mir aus Abbazzia einige Gallenblasen dieser Fischspecies zu senden, welche ziemlich stark mit einer *Ceratomyxa* infiziert waren. Ich glaube, daß es sich um *C. pallida* Thél. handelt, wenigstens stimmen die Angaben über die vegetativen Formen und die Sporenmaße mit denen der mir vorliegenden Species überein. Da von ihr bisher Abbildungen der Sporen noch nicht bekannt waren, gebe ich solche auf Taf. 5 Fig. 9 wieder; ihre Maße sind: Länge ca. 35 μ, Breite ca. 6 μ; Polkapseln ca. 2—3 μ (im Durchmesser). Die vegetativen Formen sind rundlich, dispor, ca. 14 μ lang, 10 μ breit. Wie gesagt, kann eine bestimmte Entscheidung, zu welcher der beiden Species der Parasit aus *G. merlangus* von Bergen gehört, nicht ganz sicher getroffen werden, ich neige aber mehr zur Zugehörigkeit zu *L. in-*

formis. In Zukunft ist jedenfalls darauf zu achten, ob *C. pallida* Thél. sich nicht auch in nordischen *G. merlangus* nachweisen läßt. Nach unseren jetzigen Kenntnissen, wäre etwas Derartiges zu erwarten.

13. *Ceratomyxa drepanopsettae* Awerinzew.

Die Zugehörigkeit eines Parasiten zu dieser Species läßt sich nie leicht und nie mit Sicherheit feststellen, da Awerinzew (8) eigentlich keine genaue Beschreibung der vegetativen Formen und der Sporen gegeben hat. Daher kann ich meine diesbezüglichen Funde auch nur mit aller Reserve veröffentlichen. Ich vermute, daß die von mir gefundenen Parasiten zur vorliegenden Species gehören, weil sie ebenfalls in der Gallenblase von Plattfischen gefunden wurden und weil die vegetativen Formen gute Übereinstimmung mit A.'s. Zeichnungen bieten:

Die äußere Gestalt der Amöboide wechselt sehr. Teils sind sie rundlich, teils unregelmäßig, teils auch lang gestielt (vgl. Taf. 5 Fig. 6). Eine Scheidung in Ecto- und Entoplasma habe ich nicht feststellen können. Deutlich sind dagegen die beiden vegetativen von den generativen Kernen zu unterscheiden. Die Sporenbildung habe ich nicht näher verfolgen können, da die Fixierung in Formol nicht ganz einwandfrei war; die Bilder aber, die ich fand, scheinen mir mit den Zeichnungen Awerinzew's (8) gut übereinzustimmen. Aus all dem glaube ich schließen zu dürfen, daß es sich in beiden Fällen um die gleiche Species handelt.

Im I. Teil habe ich Zweifel ausgesprochen, ob die bei *Pleuronectes flesus* aus Tjömö gefundenen *Ceratomyxa* auch hierher gehörten. Soviel ich jetzt feststellen konnte, zeigen die vegetativen Formen nichts Abweichendes. Die Differenzen der Sporen können individuelle sein.

Sporen in reifem Zustand unseres Parasiten waren bis jetzt überhaupt nicht bekannt. A. hat stets nur unreife beobachten können. Auch ich habe nur sehr wenige ganz reife Sporen zu Gesicht bekommen und habe daher versucht, ein ungefähres Idealbild aus meinen Beobachtungen heraus zu konstruieren (Taf. 5 Fig. 7a). In der Galle von *Pl. flesus* fand ich jedoch mehrere reife Sporen. Fig. 8, Taf. 5 stellt eine derselben dar. Man sieht daraus, daß die Formunterschiede gegen Fig. 7a keine großen sind, so daß beide wohl auf die gleiche Species zurückgeführt werden dürfen. Maße:

Länge der Spore (in der Sehne von Spitze zu Spitze) ca. 56 μ; Breite in der Nahtlinie ca. 12—14 μ; Durchmesser der Polkapseln ca. 4—6 μ. Länge des Hohlraumes, der den Amöboidkeim enthält, ca. 34 μ.

Vorkommen: Gallenblase von *Pleuronectes platessa*, *P. flesus*, *Drepanopsetta platessoides*, *Hippoglossus vulgaris* und *Hippoglossoides limandoides*.

Herkunft: Murmanküste [Awerinzew (8)]; Kabelvaag, Rörvik, Tjömö (Auerbach).

14. *Ceratomyxa sphaerulosa* Thél.

Uber diese Species kann ich nichts Neues berichten. Das Gleiche gilt von

15. *Myxobolus aeglefini* Auerb.,

den ich in Bergen, Abelvaer, Lödingen und Vardö fand.

Literaturverzeichnis.

1. Auerbach, M., Bemerkungen über Myxosporidien, in: Zool. Anz., Vol. 34, 1909, p. 65—82.
2. —, Bericht über eine Studienreise nach Bergen (Norwegen), in: Verh. naturw. Ver. Karlsruhe, Vol. 21, 1909.
3. —, Die Sporenbildung von Zschokkella und das System der Myxosporidien, in: Zool. Anz., Vol. 35, 1909—1910, p. 240—256.
4. —, Cnidosporidienstudien, ibid., p. 767—777.
5. —, Die Cnidosporidien, Leipzig 1910.
6. —, Unsere heutigen Kenntnisse über die geographische Verbreitung der Myxosporidien, in: Zool. Jahrb., Vol. 30, Syst., 1911.
7. —, Bemerkungen über den Infektionsmodus der Seefische mit Myxosporidien, in: Zool. Anz., Vol. 39, 1912, p. 617—623.
8. Awerinzew, S., Studien über parasitische Protozoën. I. Die Sporenbildung bei Ceratomyxa drepanopsettae mihi, in: Arch. Protistenk., Vol. 14, 1908, p. 74—112.
9. —, Dasselbe. VII. Über Sporenbildung bei Myxidium sp. aus der Gallenblase von Cottus scorpius, ibid., Vol. 23, 1911, p. 199—204.
10. Doflein, F., Die Protozoen als Parasiten und Krankheitserreger; nach biologischen Gesichtspunkten dargestellt, Jena 1901.
11. —, Lehrbuch der Protozoenkunde, Jena 1909 u. 1911.
12. Erdmann, Rh., Zur Lebensgeschichte des Chloromyxum leydigi, einer miktosporen Myxosporidie I., in: Arch. Protistenk., Vol. 24, 1911, p. 149—162.
13. Hartmann, M., Autogamie bei Protisten und ihre Bedeutung für das Befruchtungsproblem, in: ibid., Vol. 14, 1909, p. 264—334.
14. Keysselitz, G., Die Entwicklung von Myxobolus pfeifferi, ibid., Vol. 11, 1908.

15. Labbé, A., Sporozoa, in: Tierreich, Lief. 5, Berlin 1899.

16. Lo Giudice, P., Sullo sviluppo del Myxobolus ellipsoides Thél., in: Riv. mens. Pesca Idrobiologia. Anno 6 (13), 1911.

17. Studi sui Cnidosporidi, Pavia, 1912.

18. Mercier, L., Contributions à l'étude de la sexualité chez les Myxosporidies, in: Mém. Acad. Sc. Belgique, Cl. Sc. (2), Vol. 2, 1909.

19. Parisi, B., Primo contributo alla Distribucione geografica dei Missosporidi in Italia, in: Atti. Soc. Ital. Sc. nat., Vol. 50, 1912, p. 283—299.

20. Schröder, O., Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Myxosporidien. Sphaeromyxa labrazesi (Laveran et Mesnil), in: Arch. Protistenk., Vol. 9, 1907, p. 359—381.

21. —, Über die Anlage der Sporocyste (Pansporoblast) bei Sphaeromyxa sabrazesi (Laveran et Mesnil), ibid., Vol. 19, 1910, p. 1—5.

22. Shiwago, P., Der heutige Stand der Frage über die geschlechtlichen Vorgänge bei den Myxo- und Mikrosporidien, in: Biol. Ztschr., Vol. 2, Moskau 1911.

23. Thélohan, P., Recherches sur les Myxosporidies, in: Bull. sc. France Belgique, Vol. 26, 1895, p. 100—394.

Erklärung der Abbildungen.

Die Figuren der Taf. 1, 2, 3 und 5 sind gegen die Originale um die Hälfte verkleinert. Tafel 4 ist in Originalgröße reproduziert.

Tafel 1.

Kartenskizze der norwegischen Küste mit eingetragenen Fangstationen.

Tafel 2.

Alle Figuren sind entworfen mit Seibert Apochromat-Ölimmersion 2 mm, Comp.-Ok. 18 und dem Abbé'schen Zeichenapparat.

Fig. 1—23. Sporenbildung von *Myxidium bergense* Auerb.

Fig. 1—4. Propagationszellen 1. Ordnung und ihre Teilung.

Fig. 5. Macro-, Fig. 6 Microgamet.

Fig. 7. Teilungen der Microgameten.

Fig. 8. Copulation eines Macro- und Microgameten.

Fig. 9. Teilungen der Kerne in der Copula, bei a Teilung des Microgametenkernes.

Fig. 10—21. Weitere Stadien der Sporenbildung; bei Fig. 13—15 erste Anlage der Schalenzellen in verschiedenen Altersstadien.

Fig. 20. Reife Spore mit Syncaryon.

Fig. 22. Schnitt durch eine der Gallenblasenwand ansitzende vegetative Form.

Fig. 23—28. Stadien der Sporenbildung bei *Myxidium inflatum* Auerb.

Fig. 23. Macrogamet.

Fig. 24. Microgameten.

Tafel 3.

Schematischer Zeugungskreis von *Myxidium bergense* AUERB.

Reihe 1. Rein monospore Entwicklung ohne Plasmarest mit Syncaryonbildung in der reifen Spore.

Reihe 1a. Dsgl. mit Syncaryonbildung zu Anfang der Sporulation.

Reihe 2. Polyspore Entwicklung mit Syncaryonbildung in der reifen Spore. *Sk* Syncaryon.

Tafel 4.

Vergleichende Zusammenstellung gleichartiger Stadien der Sporenbildung nach den Zeichnungen der in der Arbeit zitierten Autoren. (Die Zahlen bei den einzelnen Zeichnungen geben die Nummern der Figuren bei den verschiedenen Autoren an.)

Reihe 1. Propagationszellen I. Ordnung.

Reihe 2. Teilungen der Propagationszellen I. Ordnung.

Reihe 3. Teilungen der Microgametocyten (oder auch Microgameten?).

Reihe 4. Copulation zweier Gameten.

Reihe 5. Teilungen einzelner Gametenkerne während der Plasmogamie oder kurz nachher.

Tafel 5.

Fig. 1. Vegetative Form von *Sphaeromyxa hellandi* AUERB. in der Gallenblase von *Centronotus gunellus* (Schnitt). SEIBERT Ap.-Obj. 16, C.-Ok. 8. ABBÉ'scher Zeichenapparat.

Fig. 2. Vegetative Form von *Zschokkella hildae* AUERB. mit einer Spore. Totalpräparat. SEIBERT Ap.-Imm. 2 mm, C.-Ok. 18. ABBÉscher Zeichenapparat.

Fig. 3. Anormale Spore von *Zschokkella hildae* AUERB. SEIBERT Ap.-Imm. 2 mm, C.-Ok. 18.

Fig. 4. Sporen von *Sphaerospora divergens* THÉL. aus der Harnblase von *Hippoglossoides limandoides*. SEIBERT Ap.-Imm. 2 mm, C.-Ok. 18. ABBÉ'scher Zeichenapparat.

Fig. 5. Sporen von *Myxidium oviforme* PARISI aus der Gallenblase von *Gadus callarias*. SEIBERT Ap.-Imm. 2 mm, C.-Ok. 18. ABBÉ'scher Zeichenapparat.

Fig. 6. Vegetative Formen von *Ceratomyxa drepanopsettae* AWERINZEW? aus der Gallenblase von *Pleuronectes platessa*. Totalpräparat. SEIBERT Ap.-Obj. 4 mm, C.-Ok. 8. ABBÉ'scher Zeichenapparat.

Fig. 7a. Rekonstruierte Idealspore von *Ceratomyxa drepanopsettae* AWERINZEW?

Fig. 7b. Junge Spore von *C. drepanopsettae* Awerinzew. Aus der Gallenblase von *Hippoglossoides limandoides*. Seibert Ap.-Imm. 2 mm, C.-Ok. 8. Abbé'scher Zeichenapparat.

Fig. 8. Spore von *C. drepanopsettae* Awerinzew? aus der Gallenblase von *Pleuronectes flesus*. Seibert Ap.-Imm. 2 mm, C.-Ok. 8. Abbé'scher Zeichenapparat.

Fig. 9. Sporen von *Ceratomyxa pallida* Thél.? aus der Gallenblase von *Gadus merlangus*. Abazzia. Seibert Ap.-Imm. 2 mm, C.-Ok. 18. Abbé'scher Zeichenapparat.

Nachdruck verboten.
Übersetzungsrecht vorbehalten.

Die natürlichen Bienengenera Südamerikas.

Von

A. Ducke, Pará (Brasilien).

Die Kenntnis der Bienenfauna Südamerikas ist in den letzten Jahren durch Beschreibung Hunderter von neuen Arten, besonders aus den subtropischen und gemäßigten Teilen des Kontinents (die ja auch den größten Artenreichtum aufweisen, während die Äquatorialregion eine wohl farbenprächtige, aber verhältnismäßig formenarme Fauna besitzt), vermehrt worden; leider aber sind bisher die wissenschaftlichen Resultate dieses schnellen Anwachsens der Zahl der bekannten Species nicht so groß, wie man es erwarten sollte. Die Systematik ist nur dann Wissenschaft, wenn sie die Tiere nach ihrer natürlichen Verwandtschaft ordnet, und wie vielen Neubeschreibungen begegnen wir nicht, die dieselbe auch nicht mit einem Worte erwähnen! Dazu kommt der Umstand, daß besonders das Material der La Plata-Länder von verschiedenen Forschern bearbeitet wurde, von denen meistens ein jeder nichts von den gleichzeitigen Arbeiten der anderen wußte, so daß oft ein und dieselbe Species binnen ganz kurzer Zeit unter mehreren verschiedenen Namen beschrieben wurde.

Ich habe es nun versucht, wenigstens die Genera der Bienen Südamerikas in möglichst natürlicher Weise zu begrenzen. Die Grundlage zu meinen Untersuchungen bildete die Sammlung des Staatsmuseums zu Pará, die hauptsächlich Material aus Amazonien (insbesondere Nieder-Amazonien) und aus dem trocknen Nordost-

Brasilien (Staaten Maranhão und Ceará) sowie auch einiges von Minas Geraes und Rio de Janeiro besitzt, das fast alles von mir selbst gesammelt wurde; außerdem besitzen wir noch ziemlich viel durch Tausch erworbenes Material, besonders aus Chile, Paraguay und Argentinien. Von ausländischen Faunengebieten liegen mir besonders Vertreter der wichtigsten nearktischen Genera sowie eine Kollektion paläarktischer Bienen vor.

Die kosmopolitischen Bienengenera sind zuerst nach ihren europäischen Vertretern bekannt und dementsprechend umgrenzt worden, so daß die später entdeckten Species anderer Erdteile oft nicht in den Rahmen der bisher bekannten Gattungen hineinpassen wollen. Auf solche Fälle hin haben dann oft besonders nordamerikanische Autoren neue Genera aufgestellt, während es wissenschaftlich das Richtige gewesen wäre, einfach die Umgrenzung der altbekannten Genera in der Weise zu modifizieren, daß auch die neuentdeckten Formen in sie hineinpassen könnten. Mit Material aus bloß einem Erdteile kann man die Gattungen einer kosmopolitischen Familie nicht feststellen. — Die einzige Arbeit, die die Bienengattungen der Erde umfaßt, ist noch immer diejenige von E. Taschenberg, die Gattungen der Bienen (in: Berlin. entomol. Ztschr., Vol. 27, 1883, p. 37—100), bei deren Abfassung dem gewissenhaften Autor leider gerade von neotropischen Gattungen nur wenige vorlagen, während die Beschreibungen der übrigen den älteren Autoren Spinola, Smith u. A. entlehnt wurden, die übrigens gründlicher arbeiteten als manche der modernen Autoren. Unter letzteren hat Friese das Verdienst, einige der wichtigsten spezifisch amerikanischen Genera monographisch bearbeitet zu haben, was uns endlich einen Überblick über ihren Formenreichtum und ihre geographische Verbreitung durch die Länder des Westkontinents und seiner Inseln ermöglicht, während Vachal den einerseits durch Aufstellung zu vieler neuer Arten auf einzelne Exemplare hin angerichteten Schaden andrerseits durch seine sehr gewissenhaften Untersuchungen über die natürliche Verwandtschaft der Gattungen vollkommen ausgeglichen hat. Bei dieser Gelegenheit will ich erwähnen, daß die von Ashmead unternommene Klassifikation der Bienengattungen jeden wissenschaftlichen Wertes entbehrt, da sie erstens künstlich und zweitens großenteils falsch ist — dieser Autor konnte übrigens nicht einmal eine Schmarotzerbiene von einer Grabwespe unterscheiden.

Wichtigste benutzte Literatur.

(Die im Catalogus Hymenopterorum von DALLA TORRE zitierte Literatur ist hier nicht aufgeführt.)

ALFKEN, Die südamerikanische Bienengattung Lonchopria, in: Ztschr. syst. Hymenopt. Dipt., Vol. 7 (1907), p. 79.

ASHMEAD, Classific. of the bees of the superf. Apoidea, in: Trans Amer. entomol. Soc., Vol. 26 (1899), p. 49—100.

BERTONI, Contrib. á la biologia de las avispas y abejas del Paraguay, in: An. Mus. nacion. Buenos Aires (3), Vol. 15 (1911), p. 97—146.

BERTONI u. SCHROTTKY, Beitrag zur Kenntnis der mit Tetralonia verwandten Bienen aus Süd-Amerika, in: Zool. Jahrb., Vol. 29, Syst. (1910), p. 563—596.

BRÈTHES, Himen. de Mendoza y de San Luis, in: An. Mus. nacion. Buenos Aires (3), Vol. 10 (1909), p. 455—463.

—, Himen. nuevos de las repúbl. del Plata y del Brasil, ibid., Vol. 12 (1909), p. 49—69.

—, Notas himenopterológicas, ibid., p. 219—223.

—, Hymenoptera paraguayensia, ibid., p. 225—256.

—, Himen. argent., ibid., Vol. 13 (1911), p. 205—316.

GAMERON, Descr. Hymen. taken by Mr. WHYMPER on the Andes of the Equator, in: Trans. Amer. entomol. Soc., Vol. 29 (1903), p. 225—238.

COCKERELL, Descr. of new bees coll. by Mr. H. SMITH in Brazil, in: Proc. Acad. nat. Sc. Philadelphia, 1900, p. 356—377; 1902, p. 216—222.

—, Notes on the bee-genus Exaerete, in: Psyche, 1908, p. 41—42.

DUCKE, Ein neues Subgenus von Halictus, in: Ztschr. syst. Hymenopt. Dipt., Vol. 2 (1902), p. 102—103.

—, Beobachtungen über Blütenbesuch etc. der bei Pará vorkommenden Bienen, ibid., Vol. 1 (1901), p. 1—8, 49—67; 2. Teil, in: Allg. Ztschr. Entomol., Vol. 7 (1902), p. 321—325, 360—368, 400—404, 417—421.

—, Biologische Notizen über einige südamerikanische Hymenopteren, in: Allg. Ztschr. Entomol., Vol. 8 (1903), p. 368—371; 2. Teil: Ztschr. wiss. Ins.-Biol., Vol. 1 (1905), p. 175—177; 3. Teil: ibid., Vol. 2 (1906) p. 17—21.

—, Die stachellosen Bienen (Melipona) von Pará, in: Zool. Jahrb., Vol. 17, Syst. (1902), p. 285—328.

—, Beitr. zur Synon. der neotropischen Apiden, in: Ztschr. syst. Hymenopt. Dipt., Vol. 3 (1903), p. 176.

—, Beitr. zur Kenntnis der Bienengattung Centris, ibid., Vol. 4 (1904), p. 209—214.

Ducke, Zur Abgrenzung der neotropischen Schmarotzerbienengattungen aus der Verwandtschaft von Melissa, ibid., Vol. 5 (1905), p. 227—229.

—, As especies paraenses do genero Euglossa, in: Boletim Mus. Pará, Vol. 3 (1902), p. 561—579.

—, Neue Beobachtungen über die Bienen d. Amazonasländer, in: Ztschr. wiss. Ins.-Biol., Vol. 2 (1906), p. 51—60.

—, Zur Synon. einiger Hymenopteren Amazoniens, in: Ztschr. syst. Hymenopt. Dipt., Vol. 7 (1907), p. 137—141.

—, Zur Kenntnis der Schmarotzerbienen Brasiliens, ibid., Vol. 8 (1908), p. 44—47, 99—104.

—, Beitr. zur Kenntnis der Solitärbienen Brasiliens, ibid., Vol. 6 (1906), p. 394—400, Vol. 7 (1907), p. 80, 321—325, 361—368, 455—461.

—, Odyneropsis, genre d'ab. parasites mimétiques, in: Bull. Soc. entomol. France 1909, p. 306—309.

—, Zur Synon. der neotropischen Apidae, in: Deutsch. entomol. Ztschr., 1910, p. 362—369.

—, Contrib. à la connaiss. des Hym. des deux Amériques, in: Revue Entomol. 1908, p. 28—55.

—, Contrib. à la connais. de la faune hyménoptérologique du Nord-Est du Brésil, ibid., 1907, p. 73—96; 1908, p. 57—87; 1910, p. 78—122.

Friese, Neue Arten der Bienengattung Trigona, in: Ztschr. syst. Hymenopt. Dipt., Vol. 1 (1901), p. 265—271.

—, Zwei neue Bienengattungen, ibid., Vol. 2 (1902), p. 185—187.

—, Beitr. zur Bienenfauna der großen Antillen, ibid., p. 196—201.

—, Neue Meliponiden, ibid., p. 382—383; II. Teil: ibid., Vol. 3 (1903), p. 359—361.

—, Neue Arten der Bienengattung Xylocopa aus der neotropischen und orientalischen Region, ibid., Vol. 3 (1903), p. 202—208.

—, Neue Bombus-Arten aus der neotropischen Region, ibid., p. 253—255.

—, Zweiter Nachtrag zu den Bienengattungen Caupolicana, Ptiloglossa und Oxaea, ibid., Vol. 4 (1904), p. 17—20.

—, Neue Arten der Bienengattung Ancyloscelis, ibid., p. 20—24.

—, Zur Synonymie der Apiden, ibid., p. 98—100.

—, Beiträge zur Bienenfauna von Chile, Perú und Ecuador, ibid., p. 180 bis 188.

—, Über einige Bienen von Chile, ibid., p. 303—304.

—, Neue Bienenarten aus Chile, ibid., Vol. 5 (1905), p. 137—141.

—, Neue Schmarotzerbienen aus der neotropischen Region, ibid., Vol. 6 (1906), p. 118—121.

—, Neue Bienenarten aus Chile, ibid., p. 169—176.

—, Die Bienengattung Oediscelis und Pseudiscelis, ibid., p. 225—228.

FRIESE, Dritter Nachtrag zu den Bienengattungen Caupolicana, Ptiloglossa etc., ibid., p. 229—231.

—, Eine neue Bienengattung aus Chile und Argentinien, ibid., p. 374 bis 380.

—, Eine neue Bienengattung Corbicula aus Argentinien, ibid., Vol. 8 (1908), p. 170—172.

—, Zur Synonymie der Apiden, in: Deutsch. entomol. Ztschr., 1909, Beiheft, p. 124—128.

—, Einige neue Tetrapedia-Arten, ibid., 1910, p. 62—65.

—, Neue Bienenarten aus Süd-Amerika, ibid., p. 693—711.

—, Neue Bienen aus Süd-Amerika, ibid., 1911, p. 453—456.

—, Resultate einer Reise des Herrn JENSEN-HAARUP in die Gegend von Mendoza, in: Flora og Fauna, 1906, p. 89—102.

—, Die Apidae von Argentina, ibid., 1908.

—, Zur Bienenfauna des südlichen Argentinien, in: Zool. Jahrb., Vol. 29, Syst. (1910), p. 641—660.

—, Monogr. der Bienengattungen Megacilissa, Caupolicana und Oxaea, in: Ann. nat. Hofmus. Wien, Vol. 13 (1898), p. 59—86; Nachtrag zum 1. Theil, ibid., Vol. 14 (1899), p. 239—246.

—, Monogr. der Bienengattung Euglossa, in: Term. Füz., Vol. 22 (1899), p. 117—172.

—, Monogr. der Bienengattungen Exomalopsis, Ptilothrix, Melitoma und Tetrapedia, in: Ann. nat. Hofmus. Wien, Vol. 14 (1899), p. 247 bis 304.

—, Monogr. der Bienengattung Centris, ibid., Vol. 15 (1900), p. 237 bis 350.

—, Neue Arten der Bienengattungen Melipona und Trigona, in: Term. Füz., Vol. 23 (1900), p. 381—394.

—, Neue exotische Schmarotzerbienen, in: Entomol. Nachr., Vol. 26 (1900), p. 65—67.

—, Die Bienen Europas, 6 Bde., 1895—1901.

HERBST, Zur Synon. der Apiden, in: Ztschr. syst. Hymenopt. Dipt., Vol. 7 (1907), p. 130—131.

—, Eine neue Sphecodes-Art aus Chile, in: Deutsch. entomol. Ztschr., 1908, p. 470.

HOLMBERG, Delectus Hym. argent. etc., in: An. Mus. nacion. Buenos Aires (3), Vol. 2 (1903), p. 377—517.

JENSEN-HAARUP, South American Apidae, in: Deutsch. entomol. Ztschr., 1909, p. 652—653.

JOERGENSEN, Beobachtungen über Blumenbesuch etc. der Bienen von Mendoza, ibid., p. 53—65, 211—227.

MOCSÁRY, Species tres novae magnificae generis Euglossa, in: Ann. Mus. nation. Hung., Vol. 6 (1908), p. 581—582.

Schrottky, Ensaio sobre as abelhas solitarias do Brazil, in: Rev. Mus. Paulista, Vol. 5 (1902), p. 330—613.

—, Neue brasilianische Hymenopteren, in: Ztschr. syst. Hymenopt. Dipt., (1903), p. 39—45.

—, Was ist unter der Gattung Centris zu verstehen?, ibid., Vol. 5 (1905), p. 23—26.

—, Zur Synonymie der Apiden, ibid., Vol. 6 (1906), p. 115—118.

—, Neue und wenig bekannte südamerikanische Bienen, ibid., Vol. 6, p. 305—316, contin. Vol. 7 (1907), p. 469—480.

—, Die bisher aus Paraguay bekannten Arten der Bienengattung Epicharis und Hemisia, ibid., Vol. 8 (1908), p. 93—99, 138—143.

—, Synonym. Bemerkungen über einige südamerikanische Halictinae, in: Deutsch. entomol. Ztschr., 1909, p. 479—485.

—, Berichtigung, ibid., 1910, p. 540.

—, Beitr. zur Kenntnis einiger südamerikanischer Hymenopteren, in: Allg. Ztschr. Entomol., Vol. 9 (1904), p. 344—349.

—, Blumen und Insecten in Paraguay, in: Ztschr. wiss. Ins.-Biol., Vol. 4 (1908), p. 22—26, 47—52, 73—78.

—, Contrib. al conocim. d. l. Himen. del Paraguay, in: An. ci. paraguayos No. 1 (1905), 6 (1906), 7 (1907).

—, Hymen. nouveaux de l'Amer. meridion., in: An. Mus. nacion. Buenos Aires (2), Vol. 4 (1902), p. 309—314.

—, Les esp. des genr. Megacilissa, Caupolicana, Oxaea, Epicharis, Centris, Meliphila et Euglossa, ibid., p. 317—327.

—, Neue argentinische Hymenopteren, ibid. (3), Vol. 1 (1902), p. 91—117.

—, Un nuevo Anthidium de Patagonia, ibid. (3), Vol. 2 (1903), p. 351 bis 356.

—, Nuevos Himen. sudamer., in: Ber. Mus. La Plata, Vol. 16 (1909), p. 137—149.

—, Hym. nova, in: An. Soc. ci. argent., Vol. 67 (1909), p. 209—228.

—, Him. de Catamarca, ibid., Vol. 68 (1909), p. 233—272.

Schulz, W. A., Spolia hymenopterologica, 1906.

Strand, Beitr. zur Bienenfauna von Paraguay, in: Deutsch. entomol. Ztschr., 1909, p. 227—237.

—, Hymenopterenfauna von Paraguay, in: Zool. Jahrb., Vol. 29, Syst. (1910), p. 455—562.

Vachal, Contrib. hymén., in: Ann. Soc. entomol. France, 1901, p. 77—82.

—, Étude sur les Halictus d'Amér., in: Miscell. entomol., Vol. 11 (1903) et 12 (1904).

—, Halictus et Sphecodes de M. Rivet, Riobamba, Ecuador, in: Bull. Mus. Hist. nat., 1904, No. 6, p. 313—314.

—, Voyage de M. Baer au Tucuman, in: Revue Entomol., 1904, p. 9—27.

Vachal, Halictus nouveaux d'Amér., in: Bull. Soc. sc. Corrèze, 1904, p. 469—486.

—, Lonchopria, un nouveau genre d'Hym., in: Bull. Soc. entomol. France, 1905, p. 204.

—, Manuelia, nouveau genre d'Hym. mellif., ibid., p. 25—26.

—, Sur le genre Melitoma et sur les genres voisins, ibid., 1909, p. 5—14.

—, Espèces nouv. ou litigieuses d'Apidae du haut bassin du Paraná etc., in: Revue Entomol., 1908, p. 221—244, 1909, p. 5—72.

Joergensen, Revision der Apiden der Provinz Mendoza, R. Arg., in: Zool. Jahrb., Vol. 32, Syst., 1912, p. 89—162.

Schrottky, Nuevos Himenópteros, in: An. Soc. ci. Argent., Vol. 65 (1908), p. 225—239.

Übersicht der Genera nach ihrer natürlichen Verwandtschaft.

1. Labialtaster eingestaltig, die beiden ersten Glieder mitunter verbreitert, jedoch nie scheidenartig die Zunge einschließend. Maxillartaster 6gliedrig, bei *Oxaea* fehlend Niedere Bienen 2

—. Labialtaster zweigestaltig: die beiden ersten Glieder sehr eigentümlich entwickelt, scheidenartig die Zunge einschließend, die beiden Endglieder (bisweilen fehlend oder nur eins vorhanden) sehr kurz und dünn, meistens winklig abstehend. Maxillartaster 6- bis 1gliedrig oder fehlend. Höhere Bienen 17

2. Körper nackt, höchstens die Ränder der Abdominalsegmente mit schwachen Tomentbinden; Sammelapparat fehlt. Zunge sehr kurz. Nur 2 Cubitalzellen vorhanden, die 1. viel länger als die 2. Körper klein, meist schwarz mit gelben Zeichnungen (besonders am Gesicht), von sehr charakteristischem Habitus **Prosopis** F.

—. Körper sehr schwach behaart (am meisten noch unten am Thorax), ohne Sammelapparat[1], im übrigen *Halictus*-artig, jedoch Weibchen ohne Rinne am 5. Dorsalsegment. Zunge kurz, dreieckig. Bei normalen Individuen 3 Cubitalzellen vorhanden. Kleine bis schwach mittelgroße Tiere, Farbe schwarz und rot oder einfarbig metallgrün, ohne gelbe Zeichnungen **Sphecodes** Latr.

—. Körper mindestens unterseits deutlich behaart, Weibchen an den Hinterbeinen mit Sammelhaaren 3

3. Zunge kurz, vorn breit stumpf, herzförmig oder zweilappig 4

—. Zunge kurz lanzettförmig bis lang fadenförmig 11

4. Körper oberseits nur mit ganz kurzer, federartiger Behaarung, auffallend stark punktiert, unterseits kurz behaart, längere Haare sind beim Weibchen am 5. und 6. Dorsalsegment und am Trochanter, Femur und Tibia der Hinterbeine (Sammelhaare) entwickelt. Occiput mit scharfer Leiste. Herzförmige Area grob gerunzelt. 3 Cubitalzellen vorhanden, die 2. sehr schmal. Körper schwarz, schwach mittelgroß, schwarz mit gelblichen Enddepressionen der Dorsalsegmente, im Habitus noch am ehesten an *Parapsaenythia* oder an die paläarktischen *Nomia*-Arten erinnernd **Eulonchopria** BRÈTHES

—. Körper sehr schwach behaart, beim ♀ sind auch die Sammelhaare am Trochanter, Femur und Tibia der Hinterbeine nur spärlich, hingegen ist der Bauch auffallend lang behaart. Nur 2 Cubitalzellen vorhanden, die 1. länger als die 2. Körper klein oder sehr klein, schwarz, beim ♂ oft mit gelben Zeichnungen an Clypeus, Labrum und Mandibeln; Habitus an *Prosopis* oder noch mehr an kleine *Halictus* erinnernd, aber dabei doch stets eigenartig **Oediscelis** PHILIPPI

—. Körper reichlich behaart, Beinbürste der Weibchen am Trochanter, Femur, Tibia und Metatarsus gut ausgebildet. Kleine bis große Tiere 5

5. Basis des Mittelsegments mit einem auffällig gekerbten, horizontalen Streifen. Dorsalsegment 6 der Weibchen ohne scharf begrenztes nacktes Pygidialfeld. Zunge vorn breit stumpf herzförmig. Wangen stets gut entwickelt. Radialzelle an der Basis breit, dann ziemlich plötzlich verschmälert und gegen das Ende zugespitzt. 3 Cubitalzellen vorhanden. Schiensporen bei allen mir bekannten Arten einfach. Körper mehr oder weniger mittelgroß, schwarz oder zum Teil schwarzblau mit schwarzer, weißer, grauer oder brauner Behaarung **Colletes** LATR.

—. Mittelsegment gleich von der Basis an abstürzend, aber mit oft auffallend großer nackter herzförmiger Basalarea. Dorsalsegment 6 der Weibchen mit gut ausgebildetem nacktem Pygidialfeld. Radialzelle nicht plötzlich verschmälert *Diphaglossinae* 6

6. Nur 2 Cubitalzellen vorhanden. Kleine bis schwach mittelgroße Tiere, die am nächsten mit *Lonchopria* verwandt sind, jedoch im Habitus mehr an *Colletes* oder an das paläarktische Genus *Dufourea* erinnern ***Pasiphae*** Spin.

—. 3 Cubitalzellen vorhanden 7

7. Zunge in zwei spitze Äste geteilt. Ziemlich große bis große Tiere mit einfachem (bloß äußerst kurz gekämmtem) innerem Sporn der Hintertibie und fein skulpturierter herzförmiger Area des Mittelsegments 8

—. Zunge höchstens stumpf zweilappig (herzförmig) Mittelgroße Tiere 9

8. 1. rücklaufende Ader auf die 1. Cubitalquerader stoßend oder am äußersten Ende der 1. Cubitalzelle eingefügt. Körper schwarz oder braun mit verschiedenfarbigen (schwarzem, braunem, braungelbem, grauem) Haarkleide, Abdomen oft erzgrün schimmernd, oft mit dichten weißen Haarbinden geziert ***Caupolicana*** Spin.

—. 1. rücklaufende Ader weit hinter der 1. Cubitalquerader ungefähr in der Mitte der 2. Cubitalzelle eingefügt. Körper schwarz, oft großenteils lehmgelb oder rot, Behaarung braungelb bis schön braunrot. Wangen lang, Hinterbeine des Männchens oft verdickt ***Diphaglossa*** Spin.

9. Gesicht des (allein bekannten) Männchens reich gelb gezeichnet. Cubitalzelle 1 kürzer als die beiden folgenden zusammen, bloß ein wenig länger als die längere der beiden letzteren. Submedialzelle länger als die Mittelzelle. Rücklaufende Adern hinter der Mitte der 2. und 3. Cubitalzelle eingefügt (nach Vachal; mir unbekannt) ***Orphana*** Vach.

—. Gesicht ohne gelbe Zeichnungen. Submedialzelle so lang oder kürzer als die Medialzelle. Innerer Sporn der Hintertibie der Weibchen der mir bekannten Arten lang gezähnt oder gekämmt. Cubitalzelle 1 so lang oder fast so lang wie die beiden folgenden zusammen 10

10. 1. rücklaufende Ader auf die 1. Cubitalquerader stoßend. Herzförmige Area des Mittelsegments gerunzelt (nach Vachal). Weibchen am meisten an eine *Caupolicana* aus dem Subgenus *Ptiloglossa* erinnernd, aber viel kleiner; Männchen mehr *Colletes*-artig aussehend ***Apista*** F. Sm.

—. 1. rücklaufende Ader gegen die Mitte der 2. Cubitalzelle eingefügt. Herzförmige Area des Mittelsegments bei den mir bekannten Arten sehr fein skulpturiert oder glatt. Habitus im allgemeinen stark an die ausländische Gattung *Anthrena*, bei einigen Species mehr an gewisse nordamerikanische *Nomia*-Arten erinnernd **Lonchopria** Vach.

11. Radialzelle auffallend schmal (wie bei *Xylocopa*). Von den Cubitalzellen ist die 1. am kleinsten. die 3. am größten. Maxillarpalpen fehlen. Thorax dicht behaart, Abdomen oben größtenteils kahl, letzterer bei den neotropischen Arten ganz oder zum großen Teile schön metallgrün oder braunrot. Körper kräftig ziemlich groß bis groß, Sammelbürste der Weibchen wie bei *Caupolicana*, Habitus derselben an letztere Gattung, Subgenus *Ptiloglossa* erinnernd, Habitus der Männchen, abgesehen von der Farbe, eher an das paläarktische Genus *Meliturga* sich anschließend **Oxaea** Klug

—. Radialzelle von gewöhnlicher Breite. Kiefertaster wohlentwickelt, oft lang. Wenn 3 Cubitalzellen vorhanden sind, dann ist die 1. ungefähr so groß wie die beiden übrigen zusammen. Körper höchstens stark mittelgroß 12

12. Nur 5 Dorsalsegmente beim Weibchen, 6 beim Männchen sichtbar, das letzte Segment trägt beim Weibchen eine auffallende kahle Längsfurche inmitten der Haarfranse. 3 Cubitalzellen, seltner nur 2 vorhanden, in letzterem Falle beide ungefähr gleich groß. Sammelbürste auf Trochanter, Femur, Tibia und Metatarsus gut entwickelt. Innerer Sporn der Hintertibie beim Weibchen vieler Arten gezähnt *Halictinae* 13

—. 6. Dorsalsegment der Weibchen bei normalen Individuen gut sichtbar, mit einem Pygidialfelde, das vorletzte mit Haarfranse und ohne Längsrinne; beim Männchen 7 Dorsalsegmente sichtbar. Sammelbürste nur auf der Tibia und dem Metatarsus entwickelt. Ziemlich kleine und kleine Bienen *Panurginae* 14

13. Tagtiere mit Ocellen von gewöhnlicher Größe und meist gesättigten, bei den neotropischen Arten sehr oft intensiv metallischen Farben. Körper sehr klein bis reichlich mittelgroß **Halictus** Latr.

—. Nachttiere mit auffallend großen Ocellen und wenig satten, obwohl häufig metallischen, Farben. Mehr oder weniger mittelgroße Bienen **Megalopta** F. Sm.

14. 3 Cubitalzellen vorhanden. Radialzelle vorn abgestutzt. 1. Labialtasterglied breit, länger als die übrigen zusammengenommen. Sporn der Mitteltibien beim Weibchen sägezähnig 15

—. 2 Cubitalzellen, die 2. nie länger als die 1. 16

15. Körper *Philanthus*-artig, wenig behaart, fast stets bunt gefärbt (schwarz mit gelb oder rot). Beim Weibchen ist der Endsporn der Mitteltibie so lang wie der Metatarsus; beim Männchen Kopf unten sehr verbreitert, so daß die inneren Augenränder nach unten stark divergieren, Scheitel stark ausgeschnitten. Körper ziemlich klein, aber verhältnismäßig kräftig **Psaenythia** Gerst.

—. Körper stärker behaart, im Weibchen an die paläarktischen *Nomia* erinnernd, im Männchen eher an den paläarktischen *Halictus maculatus;* Schiensporn des Weibchen wie bei *Psaenythia*, Kopf des Männchens jedoch ohne Auszeichnungen. Augen behaart, was bei mir bekannten Bienen sonst nur noch bei den Gattungen *Apis* und *Coelioxys* sowie bei manchen *Halictus* vorkommt. Gelbe Zeichnungen finden sich in geringer Ausdehnung auf Kopf und Thorax des Männchens **Parapsaenythia** Friese

—. Körper an kleine *Anthrena*-Arten erinnernd, schlank. Kopf einfach. Mittlerer Schiensporn von gewöhnlicher Länge. Die südamerikanischen Arten sind schwarz oder schwarz und braunrot, Gesicht des Männchens gelb gezeichnet **Protandrena** Cockll.

16. Zunge kurz. Lippentasterglieder untereinander annähernd gleich. Körper schwarz, höchstens mit gelbem Clypeus des Männchens, an kleine *Anthrena*-Arten erinnernd. Gesicht von normaler Breite **Panurginus** Nyl.

—. Zunge lang. Lippentasterglied 1 stark verbreitert, viel länger als die übrigen zusammen. Körper klein bis ziemlich klein, häufig Abdomen stark gelb gezeichnet, mindestens aber das (kurze und breite) Gesicht auch beim Weibchen gelb gefleckt **Camptopoeum** Spin.

—. Zunge sehr lang. Labialtasterglied 1 wie bei *Camptopoeum*. Gesicht sehr lang und schmal. Körper klein, schwarz mit gelb gezeichnetem Clypeus des Männchens (bis auf die abgestutzte Radialzelle stark an die paläarktische Gattung *Rhophites* erinnernd), oder einfarbig lehmgelb **Rhophitulus** Ducke

17. Sammelapparat der Weibchen eine Scopa der Hintertibie und ihres Metatarsus, die nur bei dem charakteristischen und nie zu verkennenden Genus *Ceratina* schwach entwickelt ist 18

—. Sammelapparat der Weibchen eine Beinbürste wie bei den vorigen, jedoch auf der Endhälfte der Tibie ein Anfang einer Körbchenbildung vorhanden, dieser Teil nämlich ausgehöhlt, glatt (von den längeren Scopahaaren oft bedeckt). 3. Cubitalquerader sehr stark nach außen gewinkelt, wie bei keiner anderen Bienengattung. Habitus an das Männchen von *Apis mellifica* erinnernd, jedoch der natürlichen Verwandtschaft nach am nächsten bei *Podalirius* stehend **Canephorula** Friese

—. Sammelapparat der Weibchen ein Körbchen der Hintertibie und ihres Metatarsus 27

—. Sammelapparat der Weibchen eine Bauchbürste. Nur 2 Cubitalzellen vorhanden. In Südamerika nur kleine bis mittelgroße Arten **Megachilinae** 30

—. Sammelapparat fehlt. Häufig der ganze Körper fast kahl, bunt, wespenartig. Bei einigen *Nomada*-Arten ist die Hintertibie ziemlich stark behaart, diese Haare werden jedoch nie zum Pollensammeln benutzt Schmarotzerbienen 32

18. Körper verhältnismäßig kahl, meist stark metallschimmernd, langgestreckt. 3 Cubitalzellen. Kleinere bis sehr kleine Bienen *Ceratininae* 19

—. Behaarung gut, oft mächtig entwickelt 20

19. Von charakteristischem Habitus. Labrum einfach. Occiput meist scharf gerandet. Fühler meist ein wenig keulenförmig. Gesicht bei beiden Geschlechtern meist gelb gezeichnet. Abdomen des Männchens hinten eingekrümmt, derjenige des Weibchens in eine Spitze endigend. Beinbürste des Weibchens sehr schwach. Patella nicht entwickelt **Ceratina** Latr.

—. Habitus mehr *Halictus*-artig. Occiput nicht gerandet. Fühler fadenförmig. Labrum des Weibchens an der Basis mit einer dreieckigen Schuppe. Hintertibien mit deutlicher Patella. Scopa des Weibchens ziemlich gut entwickelt. Gesicht nur beim Männchen gelb gezeichnet. Abdomen des Weibchens am letzten Dorsalsegmente mit feinem Längskiele, derjenige des Männchens nicht eingekrümmt **Manuelia** Vach.

20. Körper oben oft ausgedehnt kahl, oft metallfarbig, stets dick und hummelartig, ziemlich groß bis sehr groß. Radialzelle auffallend schmal. 3 Cubitalzellen vorhanden, die 2. fast dreieckig. Sammelbürste des Weibchens rund um Tibia und Metatarsus herum in gleicher Stärke entwickelt, also nicht komprimiert **Xylocopa** Latr.

—. Körper besonders bei größeren Arten nirgends in großer Ausdehnung kahl, meistens überall dicht behaart. Radialzelle von gewöhnlicher Breite. 2 oder 3 Cubitalzellen vorhanden, die 2. nicht auffallend geformt. Sammelbürste meist entschieden komprimiert 21

21. Fühlergeißel keulenförmig. Ocellen in sehr deutlichem Dreieck. Nur 2 Cubitalzellen vorhanden. Abdomen des Männchens stark eingekrümmt. Kleinere Biene von an manche *Panurginae* erinnerndem Habitus, die Weibchen jedoch deutlich *Meliturga*-artig **Protomeliturga n. g.**

—. Fühlergeißel nicht keulenförmig. Abdomen des Männchens nicht auffällig eingekrümmt *Podaliriinae* 22

22. Cubitalzelle 2 am größten, nach der Radialader zu stark verbreitert, die 1. rücklaufende Ader in der Basalhälfte aufnehmend. Freier Endteil der Radialzelle kürzer und schmäler als ihr an die Cubitalzellen 2 und 3 grenzender Teil. Clypeus mäßig erhaben, höchstens mit angedeutetem Mittelkiel. Maxillartaster (soweit bekannt) 4-, seltner 3- oder 6gliedrig. Sporn der Mitteltibien und innerer Sporn der Hintertibien gekämmt. Hintertibie und ihr Metatarsus beim Weibchens mit sehr großer Scopa, die beim Männchen durch lange Behaarung der Innenkante ersetzt wird. Klauen des Männchen tief gespalten. Metatarsus des Weibchen meist breiter als das Tibienende. Körper mittelgroß bis sehr groß, kräftig, hummelartig, oft mit farbenprächtiger (roter, gelber) Behaarung, das Chitin des Abdomens häufig metallschimmernd **Centris** F.

—. Wie *Centris*, aber Cubitalzelle 2 so groß wie 1, nach der Radialader zu etwas verschmälert, die 1. rücklaufende Ader in der Mitte oder hinter der Mitte aufnehmend; die Radialzelle länger und schmäler, ihr freier Endteil wenigstens so lang wie der an die 2. und 3. Cubitalzelle stoßende Teil; Clypeus sehr konvex, mit 2 deutlichen seitlichen Längskielen; Maxillartaster (soweit bekannt) 2gliedrig; Sporen der Mitteltibie oft auffallend breit, mit umgebogener Spitze. Körper mittelgroß bis groß, kräftig, aber von gestreckter Gestalt, nie hummelähnlich, Abdomen nie hummelartig behaart **Epicharis** Klug

—. Wie *Epicharis*, aber Habitus an das Weibchen einer *Tetralonia* mit rotem Abdomen oder an eine *Centris* aus der *lanipes*-Gruppe erinnernd, jedoch Abdomen noch kürzer als bei letzteren. Maxillartaster (nach Brèthes) 3gliedrig. Körper mittelgroß **Nectarodiaeta** Holmb.

—. Cubitalzelle 2 meist deutlich kürzer als 1 und 3 oder wenigstens als eine der letzteren, oder nur 2 Cubitalzellen vorhanden. Clypeus einfach oder mit Mittelkiel, flach oder konvex, bisweilen sehr konvex, Körper klein bis höchstens stark mittelgroß 23

23. Cubitalzelle 3 am längsten, immer länger als 1, diese meist deutlich länger als 2, welch letztere trapezförmig (an der Radialader am kürzesten) ist. Clypeus wenig erhaben. Maxillartaster (soweit bekannt) 6gliedrig. Metatarsus der Hinterbeine breiter als das Schienenende. Patella höchstens beim Weibchen vorhanden. Innerer Hinterschienensporn oft sehr lang gekämmt. Scopa gut entwickelt, beim Männchen durch lange und starke Behaarung angedeutet. Körper klein bis kaum mittelgroß, gestreckt, niemals sehr dicht behaart, schwarz, lehmgelb oder bunt (gelb und rot gezeichnet), vom Habitus der langgestreckten *Trigona*-Arten oder *Panurgus*-artig **Tetrapedia** Klug

—. Verwandt mit *Tetrapedia*, jedoch die Patella bei beiden Geschlechtern scharf ausgeprägt, der Körper viel kräftiger, im Habitus den kleinen *Epicharis*-Arten ähnlich, schwarz mit reichlichen gelben Zeichnungen. Hinterer Metatarsus des Männchens weniger breit. Cubitalzelle 3 mitunter fast etwas kürzer als 1 **Chacoana** Holmb.

—. Flügelgeäder wie bei *Tetralonia*, nur ist Cubitalzelle 2 sehr schmal nach vorn verjüngt; Discoidal-Querader 1 in die Mitte der letzteren mündend. Mundteile lang wie bei *Tetralonia*, Maxillartaster 6gliedrig. Scopa kolossal wie bei *Centris*, Metatarsus viel breiter als die Tibie, nach hinten verlängert und hier am breitesten. Hintere Sporen gekämmt, lang und breit mit umgebogener Spitze (also wie bei *Epicharis*!). Mittelgroßes, schwarzbraunes Tier mit oben fast kahlem Abdomen mit gelbseidenen Haarbinden (nach Friese) **Pachycentris** Friese

—. Nur 2 Cubitalzellen, die 2. viel größer als die 1. Habitus einer kleinen *Exomalopsis* ähnlich, aber Metatarsus sehr breit wie bei *Tetrapedia.* Sporen sehr kurz gekämmt **Anthophorula** Cockll.

—. Cubitalzelle 1 meist größer als 3. Hinterer Metatarsus nicht breiter als das Tibienende, meistens sogar schmäler. Sporen höchstens sehr kurz gekämmt. Körper oft klein, aber stets kräftig 24

24. Cubitalzelle 1 am längsten, 2 und 3 untereinander ziemlich gleich, vorn nicht stark verkürzt. 1. rücklaufende Ader hinter der Mitte oder in die Hinterecke der 2. Cubitalzelle eingefügt. Paraglossen kürzer als $^2/_3$ der Labialtaster. Kiefertaster 6gliedrig. Scheitel flach. Ocellen in niedrigem Dreieck. Körper mittelgroß, von ziemlich kugliger Gestalt und oft hummelartiger Behaarung des ganzen Körpers; Farbe der südamerikanischen Arten unscheinbar **Podalirius** Latr.

—. Cubitalzelle 2 wenigstens etwas kleiner als 1 und 3, die an der Cubitalader meist ziemlich gleichlang sind. Ocellen in gerader Linie (oder nahezu). Körper niemals von hummelartigem Aussehen 25

25. Fühlergeißelglied 3—12 des Männchens sehr stark verlängert, wie es bei amerikanischen Gattungen sonst nur noch bei der Schmarotzerbienengattung *Ctenioschelus* vorkommt. 2. Cubitalzelle die 1. rücklaufende Ader in der Endhälfte oder am Ende selbst aufnehmend, nicht sehr viel kürzer als die beiden übrigen; die 3. Cubitalzelle von der halben Höhe an gegen die Radialader zu stark verengt. Scheitel flach. Paraglossen so lang wie die Labialtaster. Maxillartaster 2—6gliedrig. Abdomen beim Weibchen mehr oder weniger flach. Scopa nie sehr dicht, ziemlich kurz; Metatarsus mit ziemlich deutlichem Penicillus **Tetralonia** Spin.

—. Fühler niemals auffällig verlängert. Maxillartaster (soweit bekannt) 6gliedrig 26

26. Scheitellinie, von vorn gesehen, gerade. Clypeus auffallend flach. 2. Cubitalzelle stets viel kleiner als jede der anderen, die 1. rücklaufende Ader an ihrem Ende aufnehmend. Scopa der Weibchen sehr groß, sowohl auf der Tibie wie am Metatarsus; Penicillus nicht deutlich. Beine stets unbewehrt. Körper klein oder ziemlich klein **_Exomalopsis_** Spin.

—. Scheitellinie, von vorn gesehen, konvex, Scheitel mehr oder weniger dick. Clypeus nie auffallend flach, oft sogar auffallend konvex. 2. Cubitalzelle nur wenig oder viel kleiner als eine jede der beiden anderen, die unter sich gleich oder ziemlich ungleich sein können; 1. rücklaufende Ader stets der Endhälfte der 2. Cubitalzelle eingefügt. Scopa der Weibchen entweder lang und dabei sehr dünn, oder mittellang und mäßig dicht, oft auf Tibie und Metatarsus ungleichartig entwickelt. Beine der Männchen oft bewehrt. Körper klein bis mittelgroß, an *Podalirius* und an Weibchen gewisser *Tetralonia* erinnernd **_Melitoma_** Lep. et Serv.

27. Clypeus und Labrum mit scharfen Längskielen. Zunge äußerst lang. 3 Cubitalzellen von gleicher Größe vorhanden, oder die 3. am größten. Körper sehr kräftig, mittelgroß bis sehr groß, oft fast kahl, bisweilen *Melipona*-ähnlich, oft hummelartig, häufig prachtvoll metallfarbig. Nicht staatenbildend, wenngleich meistens vergesellschaftet lebend; keine besonderen Arbeiter vorhanden **_Euglossa_** Latr.

—. Clypeus und Labrum ohne auffallende Kiele; wenn 3 Cubitalzellen vorhanden sind, ist die 2. am größten. Körper nie auffällig metallisch. Staatenbildend; besondere Arbeiter vorhanden Soziale Apiden 28

28. 3 Cubitalzellen vorhanden. Kiefertaster 2gliedrig. Körper mittelgroß bis sehr groß, stets sehr kräftig, stets pelzig, diese Behaarung oft farbenprächtig und bunt (gelb, rot, weiß) **_Bombus_** Latr.

—. 3 Cubitalzellen vorhanden. Kiefertaster 1gliedrig. Radialzelle auffallend lang und schmal. Augen behaart (was nur noch bei *Parapsaenythia*, *Coelioxys* sowie einigen *Halictus* bekannt ist). Körper mittelgroß. In Amerika nur gezüchtet **_Apis_** L.

—. Nur 1 Cubitalzelle entwickelt. Kiefertaster fehlen. Körper sehr klein bis schwach mittelgroß. Giftstachel fehlt *Meliponinae* 29

29. Habitus *Podalirius*-artig, Körper nicht unter 6 mm lang, kräftig, Abdomen gleichmäßig eiförmig gewölbt. Mandibeln ungezähnt. Flügel etwas kürzer als der Körper. Hintertibien länglich dreieckig, außen glatt und an der Endhälfte konkav; Metatarsus breiter als die Hälfte der Tibienbreite **Melipona** Ill.

—. Habitus nicht im entferntesten *Podalirius*-artig, Körper entweder sehr klein oder, wenn größer, von langgestreckter Form, Abdomen von sehr verschiedener Gestalt, aber niemals gleichförmig gewölbt. Mandibeln gezähnt oder ungezähnt. Flügel so lang oder länger als der Körper. Hintertibien und ihre Metatarsen von sehr mannigfaltiger Gestalt **Trigona** Jur.

30. Beide Cubitalzellen nahezu gleichlang, die 2. mit beiden rücklaufenden Adern. Körper nicht gelbfleckig. Abdomen eher nach oben als nach unten gekrümmt 31

—. Cubitalzelle 1 kürzer als 2; die 2. rücklaufende Ader mündet meist hinter dem Ende der 2. Cubitalzelle in die Cubitalader. Abdomen parallelseitig, besonders beim Männchen hinten eingekrümmt und bei letzterem oft mit eigenartiger Bewehrung der letzten Abdominalsegmente. Körper fast immer durch gelbe Chitinflecken bunt, mindestens aber das Gesicht gelb gezeichnet. Maxillartaster 1- oder 2gliedrig **Anthidium** F.

31. Labialtaster nur mit einem kleinen Endgliede, also 3gliedrig, Maxillartaster 5gliedrig (das Grundglied sehr klein, warzenartig), Mandibeln schmal, am Ende 2zähnig (nach Friese). Weibchen oft mit eigentümlichem Stirnhöcker; Männchen mit dornartig ausgezogenem Analsegment **Lithurgus** Latr.

—. Labialtaster von gewöhnlicher Form, 4gliedrig, Maxillartaster 2- oder 3gliedrig, Mandibeln stark mit verbreiterter Spitze, 4- oder (selten) 3zähnig (nach Friese). Ohne Stirnhöcker. Analsegment des Männchens nie dornartig, häufig gezähnelt **Megachile** Latr.

32. Genau wie *Bombus*, aber ohne Arbeiter, als Einmieter bei dem genannten Genus lebend und nur durch

folgende Merkmale verschieden: Hinterbeine des Weibchens gebildet wie beim Männchen und bei den männlichen Hummeln, ohne Körbchen und Fersenhenkel; Spitze des Hinterleibes eingekrümmt, mindestens nicht aufgebogen, der Rücken wenigstens auf den mittleren Gliedern ziemlich nackt und stark glänzend. Männchen: Kinnbacken unterwärts einzeln langhaarig (nach Taschenberg)
Psithyrus Lep.

—. Körper wohl bisweilen von hummelartigem Aussehen, aber in der Bildung aller Teile radikal von *Bombus* verschieden
Eigentliche Schmarotzerbienen 33

33. Augen behaart. Abdomen beim Weibchen ausgesprochen kegelförmig, fast immer spitz zulaufend. 5. Ventralsegment dreieckig und nach hinten stark verlängert, das 6. umfassend, letzteres oft sehr verlängert und zugespitzt; beim Männchen Endrand des 6. Dorsalsegments mit mehreren Dornspitzen, das 7. Segment mitunter als Dornspitze in der Mitte sichtbar. Nur 2 Cubitalzellen vorhanden. Scutellum jederseits gezähnt. Körper schwarz, bisweilen mit Rot, Abdomen mit Haarbinden. In Südamerika mittelgroße Arten
Coelioxys Latr.

—. Augen nackt. Abdomen anders gebildet 34

34. Körper nackt, groß, prachtvoll metallisch grün oder blaugrün. 3 Cubitalzellen vorhanden. Scutellum erweitert vorstehend. Maxillartaster aus einem warzenförmigen Grundgliede und einem gestreckten Gliede bestehend. Labialtasterglieder 1 und 2 sehr lang scheidenförmig (die Trennung der beiden nicht immer leicht zu sehen!), außerdem nur noch ein kleines dünnes Endglied vorhanden, das von den scheidenartigen Gliedern nicht seitlich absteht und daher leicht übersehen werden kann 35

—. Körper, wenn nackt, dann wespenartig und nicht metallfarbig 36

35. Cubitalzellen unter sich ziemlich gleich. Scutellum mindestens jederseits mit einem Höcker. 6. Ventralsegment des Weibchens röhrenförmig, oft sehr verlängert. Beine häufig bewehrt, Sporen der Mittel- und Hintertibien gekämmt. Körper smaragdgrün; Museumsexemplare sind bisweilen kupferrot (durch Karbol?) **Exaerete** Hofsgg.

—. Cubitalzelle 3 am größten, 1 und 2 unter sich etwa gleich. Scutellum plattenförmig. 6. Ventralsegment des Weibchens wie das obere Analsegment breit dreieckig. Beine einfach. Körper blaugrün (ein eigentümliches, metallisches Meergrün) ***Aglae*** Lep.

36. Sporn der Mitteltibie sehr deutlich gegabelt, nur bei einigen *Mesonychium*-Arten bloß in der Anlage gabelteilig, d. h. nur der eine der Gabelteile in Gestalt einer etwas gekrümmten Spitze ausgebildet, der andere stumpf, mitunter kaum angedeutet; in letzterem Falle ist dieser Sporn jedoch deutlich gesägt. Fühlergeißelglied 2 höchstens wenig länger als 3, stets deutlich kürzer als der Schaft. 3 Cubitalzellen vorhanden. Abdomen oben großenteils mit eigentümlichen Schuppen bekleidet, mit meist deutlichem blauem oder grünem Schimmer; letztes Ventralsegment des Weibchens fast röhrenförmig, spitz, meist das dreieckige obere Analsegment überragend; letztes (7.) Dorsalsegment des Männchens ausgerandet, 2spitzig. Gestalt kräftig 37

—. Sporn der Mitteltibie einfach 41

37. Körper von hummelartigem Habitus, groß und dick, nur wenig grünlich oder bläulich schimmernd, nie weiße Filzflecke tragend; Thorax so dicht behaart, daß bei frischen Exemplaren das Chitin völlig verdeckt ist und daher auch die 4 Tuberkel des Scutellums nur nach Rasieren der Behaarung sichtbar werden. Maxillartaster kurz 3gliedrig (scheinbar 1gliedrig!) ***Hopliphora*** Lep.

—. Körper nicht hummelartig, meist wenigstens am Abdomen deutlich blau- oder grünschimmernd und hier oft mit weißen Filzflecken; Thorax weniger dicht behaart 38

38. Hinterbeine auffallend verlängert und eigentümlich lang behaart. Maxillartaster rudimentär. Scutellum 4höckrig. Körper groß. ***Acanthopus*** Klug

—. Hinterbeine normal 39

39. Fühler des Männchens vom 3. Geißelgliede an außerordentlich verlängert und dabei eigentümlich knotig wie bei keiner anderen Biene. Maxillartaster 1gliedrig. Radialzelle am Grunde sehr breit, daher die 2. Cubitalzelle auffallend niedrig, mehr als doppelt so breit wie hoch. Scutellum mit 2 schwachen Seitenhöckern und 2 deutlichen,

oben abgeflachten Mittelhöckern. Körper mittelgroß, besonders am Abdomen dicht metallgrün beschuppt ***Ctenioschelus*** Romand

—. Fühler normal; Radialzelle schmaler, 2. Cubitalzelle höher als beim vorigen Genus 40

40. Scutellum flach, in der Mitte des Hinterrandes in 2 weithin vorspringende Lappen ausgezogen. Maxillartaster rudimentär. Körper schwach mittelgroß, Kopf, Thorax und Abdominalbasis großenteils braun, sonst Abdomen dünn blau beschuppt ***Mesocheira*** Lep. et Serv.

—. Scutellum einfach vierhöckrig oder fast ohne Höcker. Maxillartaster rudimentär oder 3gliedrig. Körper mehr oder minder mittelgroß, oft großenteils lebhaft blau oder blaugrün beschuppt, seltner schwarz, bloß mit solchem Schimmer ***Mesonychium*** Lep. et Serv.

41. Scutellum nicht gezähnt. 6. Dorsalsegment des Weibchens frei 42

—. Seitenlappen des Scutellums gezähnt. Dorsalsegment 6 des Weibchens ganz unter dem 5. liegend und nur selten sichtbar. Dorsalsegment 7 des Männchens stabartig oder als schmales Plättchen vorstehend. 3 Cubitalzellen vorhanden. 2. Fühlergeißelglied stets kurz 51

42. 2. Fühlergeißelglied stark verdünnt und viel länger als das 3. Körper höchstens mittelgroß, von *Epeolus*- oder *Melecta*-artigem Habitus. 3 Cubitalzellen vorhanden 43

—. 2. Geißelglied normal, wenn aber etwas länger als das 3., dann Habitus Wespen- oder *Coelioxys*-artig 45

43. *Melecta*- oder *Mesonychium*-artige mittelgroße kräftige Bienen mit lang behaartem Kopf und Thorax und beschupptem, grünlich-blau schimmerndem, bei einer Art weißfleckigem Abdomen. Maxillartaster 4- (oder 3?)gliedrig. 6. Dorsalsegment des Weibchens vier- oder fünfeckig; 7. Dorsalsegment des Männchens stumpf dreieckig oder breit gerundet ***Melectoides*** Taschenb.

—. *Epeolus*-artige kleinere Bienen 44

44. Maxillartaster 4- bis 5gliedrig. 5. Dorsalsegment des Weibchens am Ende mitten ausgeschnitten, 6. Dorsalsegment sehr schmal, 6. Ventralsegment ebenso, jederseits mit einem vom Rücken aus sichtbaren Wimpernkamm; beim Männchen Dorsalsegment 6 breit ausgerandet, 7 tief ausgeschnitten ***Leiopodus*** F. Sm.

—. Maxillartaster 1gliedrig. Beim Weibchen Dorsalsegment 5 mitten schwach gebuchtet, 6 plattenförmig, groß, meist am Endrande gebuchtet, vom Ventralsegment 6 ist nichts sichtbar; beim Männchen ist Dorsalsegment 6 einfach, 7 breit stumpf dreieckig, am Ende ausgerandet **Isepeolus** Cockll.

45. Körper stark tomentiert, mit auffallenden, hellen, dichten Filzflecken, niemals wespenartig, klein oder kaum mittelgroß. 3 Cubitalzellen vorhanden 46

—. Körper kahl oder wenig tomentiert, nur selten mit Haarflecken oder Haarbinden (die aus längeren, lockeren Haaren, nie aber aus ganz kurzem dichtem Filze bestehen); Habitus im ganzen wespenartig 47

46. Maxillartaster 6gliedrig. Körper *Epeolus*-artig, aber 6. Ventralsegment des Weibchens spitz wie bei *Melecta*, Analsegment des Männchens stabförmig vorstehend wie bei *Epeolus*. Für Südamerika noch fraglich **Epeoloides** Giraud

—. Maxillartaster 4gliedrig. Oberes Analsegment beim Weibchen dreieckig, beim Männchen breit, abgestumpft, bei beiden Geschlechtern mit dreieckiger Area; 6. Ventralsegment beim Weibchen schmal, aber nicht über das obere Analsegment hinausragend, beim Männchen mit dreieckiger, nach hinten zu in eine Art Kiel ausgezogener Schwiele. Körpergestalt so ziemlich an *Epeolus* erinnernd, jedoch Farbe tiefschwarz mit rein weißen Tomentflecken, etwa wie bei kleinen europäischen *Crocisa*-Arten **Parepeolus n. g.**

47. Ziemlich große oder große, trotz gestreckter Körperform kräftige Tiere von schwarzer, schwarz und roter oder braungelber Farbe. 3 Cubitalzellen vorhanden. Weibchen: Dorsalsegment 6 mit scharf ausgeprägtem, dreieckigem Pygidialfelde, Ventralsegment 6 schmal, aber nur selten über das obere Analsegment weit hinausragend. Männchen: Dorsalsegment 7 groß, ausgerandet oder ganz **Rhathymus** Lep.

—. Kleine oder, wenn mittelgroße, dann sehr langgestreckte schmale Bienen 48

48. Letztes Ventralsegment der Weibchen weit über das letzte Dorsalsegment hinausragend, eine Rinne bildend für den sehr langen Stachel; beim Männchen ist das Hinterleibs-

ende ohne besondere Bildungen, das 7. Dorsalsegment nicht abstehend, sondern kurz, gleichartig sich an die vorhergehenden Segmente anschließend. Beine nicht bedornt 49

—. Letztes Ventralsegment nicht verlängert, ohne besondere Auszeichnungen; Abdomen des Weibchens stumpf endigend, oberes Analsegment des Männchens in einer Art stumpf dreieckigen Plättchens vorstehend. Hintertibien häufig bedornt 50

49. Radialzelle am Ende spitz; 3. Cubitalzelle kaum größer als die 2. Scutellum einfach, etwas gewölbt. Körper lehmgelb oder braun **Osiris** F. Sm.

—. Radialzelle breiter und kürzer, am Ende sehr breit abgerundet. 3. Cubitalzelle sehr groß, so lang wie 1 und 2 zusammen. Scutellum flach, jederseits an seiner Basis bildet die Hinterecke des Mesonotums einen kleinen Tuberkel. Körper schwarz mit schmalen Haarbinden, von ausgesprochen *Coelioxys*-artigem Habitus **Coelioxoides** Cress.

50. Abdomen mit sehr deutlichen, weißen Haarbinden an den Segmenträndern. Hintertibien außen sägeartig bedornt. Kiefertaster anscheinend sehr kurz. Bei normalen Individuen 3 Cubitalzellen vorhanden. Körper schwarz, meist mit Rot, Habitus *Pasites*-artig **Brachynomada** Holmb.

—. Abdomen ohne deutliche Haarbinden. Hintertibien bedornt oder nicht bedornt. Kiefertaster lang, 3gliedrig (soweit bekannt). Flügel je nach den Species mit 2 oder 3 Cubitalzellen. Körper bei allen bekannten Arten Südamerikas gelb gezeichnet; Habitus eigentümlich **Nomada** Scop.

51. Kleine, selten mittelgroße Tiere, deren schwarzer, höchstens etwas rot gezeichneter Körper von gedrungener Form und meistens mit weißen oder gelblichen dichten Tomentflecken geziert ist 52

—. Ziemlich große meist langgestreckte Tiere von schwarzer, brauner oder lehmgelber Farbe, ohne helle Tomentflecken, im Aussehen gewisse Vespiden-Species nachahmend, unter den Bienen am meisten noch an *Rhathymus* erinnernd. Zähne des Scutellums lang und spitz. 5. Dorsalsegment des Weibchens mit tiefer, scharf umrandeter Grube, letztes Ventralsegment mit 2 fein bewimperten Anhängseln **Odyneropsis** Schrottky

—. Ziemlich groß, langgestreckt, schön blaugrün beschuppt und behaart mit einigen weißen Filzflecken. Augen des Männchens sehr groß. Abdomen des Weibchens ohne eigentümliche Grube, das letzte Ventralsegment mit 2 langen, verästelten Griffeln **Thalestria** F. Sm.

52. Scutellum beiderseits mit kurzem Zahn, in der Mitte 2höckrig oder flach 2beulig. Habitus eigentümlich **Epeolus** Latr.

—. Scutellum jederseits mit langem, spitzem Dorn, dazwischen mit 2 kürzeren und stumpfen, sonst wie *Epeolus*, jedoch Habitus wie bei *Ammobates*. Mir unbekannt **Parammobates** Friese.

Die für Europa und die nordischen Regionen überhaupt durchgeführte Einteilung der Bienen in bestimmte Subfamilien ist auf Südamerika kaum anwendbar: mehr als in irgendeinem anderen Erdteile begegnen wir hier Gattungen, die die anderswo streng geschiedenen Subfamilien untereinander verbinden. Bei Betrachtung der Bienenfauna der ganzen Erde erhalten wir daher ein ähnliches Bild, wie es uns Handlirsch und Kohl für die Sphegiden vorgeführt haben: einzelne isolierte, scharf gesonderte Genera sowie größere und kleinere Gruppen verwandter Gattungen. Jedenfalls haben die Bienen infolge Anpassung ihrer Nektar- und Pollensammelapparate (Mundteile und Scopa bzw. Körbchen) an sehr verschieden eingerichtete Blüten sowie durch das Entstehen zahlreicher, den verschiedenen Sammelbienen entstammender und an dieselben angepaßter schmarotzender Arten eine vielleicht bei keiner anderen Insectenfamilie vorkommende Differenzierung der Formen aufzuweisen, die es uns erlaubt, durch Herausgreifen der mit der Lebensweise am meisten in Beziehung stehenden Merkmale verhältnismäßig recht natürliche Gattungen zu schaffen. Leider sind wir in Südamerika mit der Kenntnis der Ethologie der Solitärbienen noch sehr im Rückstande und fehlt uns daher einer der wichtigsten Anhaltspunkte zur Aufstellung natürlicher Gattungen; es ist jedoch viel leichter, die Bienen bloß nach der Morphologie in natürliche Genera zu teilen als z. B. die Wespen. Überschreiten wir jedoch durch Aufstellen einer zu großen Anzahl von Gattungen auf vereinzelte Merkmale hin eine gewisse Grenze, so begegnen wir sogleich zahlreichen Formen, die in keiner Gattung unterzubringen sind und uns zur Aufstellung weiterer neuer Genera auf je eine Species hin zwingen, bis wir schließlich zu jenem für die Wissenschaft gefährlichen Namenwust gelangen, der uns z. B. das Studium der Gattungen *Halictus* und *Tetralonia* so schwer macht. Es ist wohl überflüssig zu sagen, daß wir behufs Erlangens der Kenntnis der natürlichen Verwandtschaft der Formen alle Körperteile berücksichtigen müssen, da wir bei einem nur besonders auf einen Körperteil gegründeten System oft ganz eng verwandte Formen auseinander reißen würden. Allerdings gibt es bei jeder Familie gewisse Körperteile, denen für das System eine besondere Wichtigkeit zukommt; dies hängt stets mit besonderen Anpassungen an die Lebensweise zusammen, und es stehen daher bei den Apiden die Mundteile und der Pollensammelapparat im Vordergrunde, jedoch dürfen wir auch bei diesen Körperteilen nur den allgemeinen Bau und nicht kleine Details berücksichtigen, die höchstens für die Unterscheidung nahe verwandter Species Wert haben können. Besonders wenig wichtig ist die Zahl der Maxillartasterglieder, die oft bei nahe verwandten Formen eine sehr verschiedene ist, ja sogar nach Bertoni u. Schrottky bei gewissen *Tetralonia*-Arten individuell verschieden sein kann! Wie Vachal richtig bemerkt, haben die am höchsten entwickelten Bienen weniggliedrige Maxillartaster; letztere sind also in Rückbildung begriffen.

In ausgesprochenem Gegensatz zu den vorwiegend tropischen Faltenwespen (*Vespidae*), deren Artenreichtum vom Äquator gegen die Pole zu gleichmäßig abnimmt, haben die Bienen (*Apidae*) zwei Zonen reichster Entwicklung aufzuweisen, die mit den wärmeren Teilen der nördlichen und südlichen gemäßigten Zone zusammenfallen, von wo aus das Bienenleben einerseits nach dem Äquator, andrerseits nach den Polen hin abnimmt. Dies gilt sowohl für die Ost- wie auch für die Westhemisphäre, jedoch mehr für erstere als für die letztere; kein Land der Erde ist bienenreicher als das westliche Zentral-Asien, aber keines scheint bienenärmer zu sein (abgesehen von den Polargegenden) als Indien, ja der üppige indoaustralische Archipel ist wahrscheinlich bienenärmer als England. Die nördliche Zone größten Bienenreichtums umfaßt außer russisch Zentral-Asien noch besonders die Mittelmeerländer, ferner Ungarn und Süd-Rußland, am Westkontinente die südwestlichen Vereinigten Staaten mit den angrenzenden Teilen Mexikos, deren Artenreichtum etwa dem der Mittermeerländer gleichkommen dürfte. Die südliche Zone größten Bienenlebens ist nur auf dem Westkontinent genügend erforscht, wo die reichsten

Gegenden, soweit bekannt, das nordwestliche Argentinien, Paraguay und die trockenen Gegenden Süd-Brasiliens sind; der südliche Teil des Festlandes Australiens ist reich, aber lange noch nicht genügend erforscht, und von Südafrika wissen wir noch sehr wenig, kennen aber doch bereits einige besondere, dem tropischen Afrika fehlende Gattungen. Auf jeden Fall bleiben auf beiden Hemisphären die südlichen Bienenmaxima gegen die nördlichen zurück. — Die Tropen zeichnen sich trotz ihrer Artenarmut durch große prächtige Formen aus, ja die größte Bienenart der Erde (*Megachile pluto* F. Sm.) bewohnt Batchian im ganz besonders bienenarmen indoaustralischen Archipel. In Amerika sind die Tropen viel weniger bienenarm als in der alten Welt und durch ungemein prächtige Arten ausgezeichnet, dabei erstreckt sich ein Teil der reichen subtropischen Fauna Südamerikas bis weit in die trockenen tropischen Gebiete der mittleren Teile des Kontinents. — Die Südhälfte Südamerikas besitzt in Analogie mit Australien eine Anzahl von Gattungen niedriger Bienen südlichen Ursprungs, die besonders in Chile vorherrschen und deren letzte Vorposten oft noch nach Norden zu die brasilianischen Staaten Ceará und Maranhão, jedoch nicht mehr Amazomnien erreichen; es sind dies *Eulonchopria*, *Orphana*, *Pasiphae*, *Lonchopria*, *Diphaglossa* s. str., *Caupolicana* s. str., *Oediscelis*, *Parapsaenythia*, *Psaenythia*, während sich *Diphaglossa subg. Bicornelia* und *Caupolicana subg. Ptiloglossa* bis Mexiko und sogar Nordamerika verbreitet haben. Diese weit nach Norden vorgedrungenen Formen südlichen Ursprunges sind jedoch äußerst vereinzelt, während sich eine Fülle von Bienen nördlichen Ursprungs über die südlichen Teile des Kontinents ausgebreitet und dort weiterentwickelt hat.

Die Kenntnis der Bienenfauna der verschiedenen Teile Südamerikas steht auf sehr verschiedener Stufe. Am besten erforscht (durch daselbst ständig wohnende Sammler) sind Mittel-Chile, Mittel- und Nord-Argentina, Paraguay und die brasilianischen Staaten São Paulo und Pará; außerdem ist in den übrigen Teilen des südlichen Brasiliens, im trocknen Nordost-Brasilien (Ceará, Maranhão) und in Ober-Amazonien ziemlich viel gesammelt worden. Gänzlich ungenügend bekannt ist die Fauna von Colombia und Venezuela.

Ich bespreche nun kurz die einzelnen Genera, mit Angabe ihrer verwandtschaftlichen Stellung und geographischen Verbreitung.

A) Niedere Bienen.

1. Genus, ***Prosopis*** F. 1804. Isoliert. Niedrigste Bienen. Kosmopolitisch, sehr artenreich; aus Südamerika sind einige 50 Arten beschrieben, aber meist ungenügend charakterisiert. Trotz Mangels eines Pollensammelapparates keine Parasiten.

2. Genus, ***Eulonchopria*** Brèthes 1909. Eine der merkwürdigsten Bienenformen, die mit keinem mir bekannten Genus näher verwandt ist; ich kenne leider nur das Männchen. Das Mittelsegment ist sehr verschieden von denjenigen von *Colletes* und *Lonchopria*, mit welchen vorliegendes Genus nach Brèthes in den Mundteilen und auch durch die Anordnung der Sammelhaare des Weibchen Verwandtschaft aufweist. Ein Männchen, das ich seinerzeit im botanischen Garten zu Rio de Janeiro erbeutete, gehört jedenfalls zu der einzigen beschriebenen Art, ***Eu. psaenythioides*** Brèthes (Paraguay), es hat ein am Ende ausgeschnittenes 7. Dorsalsegment, und die Außenkante der Hintertibie besitzt einen häutig durchscheinenden, sägeartig gekerbten Saum, wovon der Autor nichts erwähnt. Das 2. Geißelglied ist beim Männchen kürzer als das 3.

3. Genus, ***Colletes*** Latr. 1802. Ich stimme Vachal bei, wenn er dieses Genus nicht zu seinen *Diphaglossinae* stellt, es ist denselben sicher weit weniger verwandt, als es die Gattungen der letztgenannten „Subfamilie“ untereinander sind. *Colletes* ist aus allen Regionen mit Ausnahme der orientalischen und australischen bekannt, von mäßigem Artenreichtum, am reichsten in der nearktischen und im südlichen (gemäßigten) Teile der neotropischen Region. Aus Südamerika sind gegen 60 Arten beschrieben. Die Arten des Subgenus *Policana* Friese gehören zu *Lonchopria* und *Diphaglossa*.

Die folgenden 6 Gattungen bilden die von Vachal 1909 aufgestellte „Subfamilie“ *Diphaglossinae*, die als geschlossene Gattungsgruppe nahe bei *Colletes* steht und auf die australische und neotropische Region (bis in die angrenzenden Teile der nearktischen Region) beschränkt ist. In Amerika erreicht sie ihre höchste Entwicklung im Südwesten (Chile und West-Argentina), am ärmsten ist der äquatoriale Osten (Guyana und Nieder-Amazonien), von dem erst eine einzige Art bekannt ist.

4. Genus, ***Orphana*** Vach. 1909. Nur eine Art bekannt (Chile) und zwar nur das Männchen; infolge letzteren Umstandes ist die Stellung dieses Genus im Systems wohl nicht sicher.

5. Genus, ***Apista*** F. Sm. 1861 = *Mydrosoma* F. Sm. 1879. Die Weibchen der beiden Arten des British Museum machen auf den ersten Blick etwa den Eindruck einer *Tetralonia bifasciata*, aber mit metallschimmerndem Körper, oder einer sehr kleinen *Caupolicana*, Gruppe *Ptiloglossa*; das einzige bekannte Männchen, von *A. metallica* F. Sm., erinnert aber eher an einen metallischen *Colletes*. Die beiden von Vachal beschriebenen, von mir nicht gesehenen Arten haben keinen Metallschimmer. Die 4 bekannt gewordenen Arten bewohnen Ober-Amazonien, ostwärts bis Teffé im brasilianischen Staat Amazonas; sie müssen selten sein, da ich sie noch nicht beobachtet habe.

6. Genus, ***Pasiphae*** Spin. 1851 = *Bicolletes* Friese 1908. Kann als eine kleine *Lonchopria* mit nur 2 Cubitalzellen definiert werden, der Habitus ist aber bei den meisten Species mehr *Colletes*-artig. Bisher nur aus dem südlichen und mittleren Südamerika (nördlich bis in das mittlere andine Perú und in das trockene Nord-ost-Brasilien) bekannt; die für Zentralamerika angeführte *P. cameroni* Baker 1906, die einer *Prosopis* ähnlich aussehen soll, kann der Beschreibung nach nicht in vorliegendes Genus gehören.

Die bisher bekannten *Pasiphae*-Arten sind folgende:

1. *P. caerulescens* Spin. (Chile)
2. *P. flavicornis* Spin. (Chile) } bisher nicht wiedergefunden.
3. *P. tristis* Spin. (Chile)
4. *P. rufiventris* Spin. (Chile; West-Argentinien: Mendoza).
5. *P. abdominalis* Joerg. (Argentinien: Mendoza).
6. *P. friesei* Joerg. (Argentinien: Mendoza).
7. *P. bouvieri* Vach. 1901 (Perú: Cuzco).
8. *P. boliviensis* Vach. 1901 (Bolivia).
9. *P. wagneri* Vach. 1909 (Argentina: Santiago del Estero, Rio Salado; Chaco, Rio Tapenaga).
10. *P. armata* Joerg. (Argentina: Mendoza).
11. *P. moerens* Vach. 1909 (Argentina: Mendoza).
12. *P. leaena* Vach. 1909 (Brasilien: Minas Geraes 1000 m).
13. *P. cestri n. sp.* ♀, ♂. Einfarbig schwarz, höchstens das Fühlerendglied rötlich; beim ♀ alle Behaarung schwarz, unten mehr schwarzgrau, nur am Gesicht vorwiegend und auf den Schläfen weißlich-

grau; beim ♂ ist die Behaarung grauweiß, oben am Thorax dunkler, am Scutellum und Postscutellum stets schwärzlich; Haare der Metatarsen innen bei ♀, ♂ rotgelb. Kopf und Thorax dicht grob punktiert, aber doch etwas glänzend, nur die herzförmige Area des Mittelsegmentes glatt. Dorsalsegment 1 und 2, beim ♂ auch noch 3, mit Ausnahme der breiten, fein punktierten deprimierten Endränder grob punktiert, schwach glänzend, Segment 1 auf der Mitte mit einer unregelmäßigen, einen Längskiel andeutenden, glatten Stelle; Segment 3 und 4 des ♀, 4 und 5 des ♂, am Basalteil fein, am Endrande sehr fein und zerstreut punktiert, beim ♂ gröber als beim ♀; bei ersterem ist übrigens die ganze Punktierung des Abdomens mehr unregelmäßig, fast runzlig. Flügel fast wasserhell mit schwärzlichen Adern. Innerer Sporn der Hintertibie des ♀ mäßig lang und mäßig dicht gekämmt. Körperlänge ♀ 10½—11, ♂ 9—9½ mm.

Rio de Janeiro, Berge in der Nähe der Stadt (Tijuca) in Höhen von 450—600 m zahlreich an blühendem Cestrum im November (A. Ducke, Mus. Pará). — Das ganz schwarze Chitin, die einfarbig schwarze Behaarung des ♀, das bindenlose Abdomen, die unbewehrten Beine des ♂ erlauben nicht, diese Arten mit einer der schon beschriebenen zu verwechseln. Wahrscheinlich ist die starke Punktierung für diese Art charakteristisch, da Vachal bei seinen Arten nichts von der Skulptur erwähnt; sie gibt vorliegender Art, in Verbindung mit der dunklen Behaarung, wenigstens im ♀ das Aussehen des *Colletes rugicollis* Friese, *argentinus* Friese und verwandten Species, mit denen sie sogar in der eigentümlichen Skulptur des 1. Dorsalsegments übereinstimmt.

14. *P. bicellularis* Ducke = *Lonchopria bicellularis* Ducke 1910 (Nordost-Brasilien, Staat Ceará: Caridade). Ist eine echte *Pasiphae*, ziemlich verwandt der folgenden; die verdickten Hintertibien des ♂ finden sich auch bei *P. wagneri.*

15. *P. saltensis* (Friese) = *Bicolletes saltensis* Friese 1908 (Argentina: Salta). Mir liegt ein typisches Weibchen vor. Ende der Radialzelle ziemlich nahe dem Flügelrande, mit kurzem Anhang.

16. *P. neotropica* (Friese) = *Bicolletes neotropica* Friese 1908 (Argentina: Mendoza). Mir liegt ein typisches Pärchen vor. Das Ende der Radialzelle liegt nicht am Flügelrande, wohl aber demselben näher als bei den anderen mir bekannten Arten und hat keinen Anhang.

17. *P. franki* (Friese) = *Bicolletes franki* Friese 1908 (Argentina: Buenos Aires). Ist nach dem Autor vom Habitus der europäischen

Anthrena labialis, woraus ich schließe, daß sie keine große Verwandtschaft zu den mir vorliegenden Arten besitzen dürfte.

18. *P. bigamica* (Strand) = *Bicolletes bigamica* Strand 1910 (Paraguay: Asuncion).

19. *P. stigmatica* (Strand) = *Bicolletes stigmatica* Strand 1910 (Paraguay: Sapucay). Nach dem Autor wahrscheinlich das ♀ zur vorhergehenden Art; die Verwandschaft zu den Friese'schen Species ist leider nicht angegeben.

20. *P. orientalis* Vach. 1909 = *Chilicola*? *orientalis* Vach. 1904 (Argentina: Tucuman; Nord-Chile: Antofagasta).

21. *P. longipes* Joerg. (Argentina: Mendoza). Nach dem Autor verwandt mit voriger.

22. *P. decolorata* Ducke = *Panurginus decoloratus* Ducke 1908 (Nordost-Brasilien, Staat Ceará: Baturité, von der Ebene bis 700 m, Caridade). Diese und die beiden folgenden Arten erinnern stark an das ausländische Genus *Dufourea*, aber die Form der Zunge und die Anordnung der Sammelbürste beim ♀ weisen ihnen mit Sicherheit einen Platz bei *Pasiphae* an, wo sie unter den mir vorliegenden Arten sich am meisten noch der *P. bicellularis* nähern. Die Radialzelle ist deutlich abgestutzt mit kurzem Anhang; der innere Sporn der Hintertibien des Weibchens ist bei vorliegender Art fein, aber ziemlich lang gekämmt.

23. *P. alismatis* Ducke = *Panurginus alismatis* Ducke 1908 (Nordost-Brasilien, Staat Ceará: Quixadá). Bei dieser Art sind die Kammzähne des inneren Sporns der Hintertibie des Weibchens so fein, daß man sie leicht übersieht.

24. *P. palpalis* Ducke = *Panurginus palpalis* Ducke 1908 (Nordost-Brasilien, Staat Ceará: Quixadá).

7. Genus, **Lonchopria** Vach. 1905 = *Biglossa* Friese 1906 = *Halictanthrena* Ducke 1907 = *Nomiocolletes* Brèthes 1909 = *Colletes*, Subgenus *Policana* Friese 1910 (?). Der vorletzte Name bezieht sich auf einige in der Farbe an manche *Nomia*-Arten erinnernde Species, die von Friese und anfänglich auch von mir selbst irrtümlich zu dem Genus *Nomia* gestellt wurden, während der Typus von *Policana* eine äußerlich an *Colletes* erinnernde Species ist (eine zweite unter *Policana* aufgeführte Art gehört zu *Diphaglossa* und, nach Vachal, wahrscheinlich auch die dritte). Die bisher bekannten *Lonchopria*-Arten sind also folgende:

1. *L. marginata* (Spin.) = *Colletes marginata* Spin. 1851 = *Colletes*

spinolae D. T. 1896 = *Lonchopria herbsti* Vach. 1905 = *Biglossa marginata* Friese 1906 = *Lonchopria marginata* Alfken 1907 (Chile: Concepcion). ♀, ♂ mir vorliegend.

2 *L. similis* (Friese) = *Biglossa similis* Friese 1906 (Chile: Concepcion).

3. *L. thoracica* (Friese) = *Biglossa thoracica* Friese 1906 (Argentina: Salta, Mendoza). Mir ♀, ♂ vorliegend.

4. *L. laticeps* (Friese), = *Biglossa laticeps* Friese 1906 (Argentina: Tucuman, Mendoza).

5. *L. rubriventris* (Friese) = *Biglossa rubriventris* Friese 1909 (Argentina: Mendoza; Paraguay: San Bernardino). Scheint der folgenden in der Farbe zu ähneln, hat aber feinere Skulptur und deutliche Haarbinden am Abdomen.

6. *L. malpighiacearum* Ducke = *Halictanthrena malpighiacearum* Ducke 1907 (Brasilien, Staat Minas Geraes: Barbacena).

7. *L. nivosa* Vach. 1909 (Argentina: Tucuman).

8. *L. semicyanea* (Spin.) = *Colletes semicyanea* Spin. 1851 nec Friese 1910 = *Biglossa caerulescens* Friese 1906 = *Lonchopria semicyanea* Vach. 1909 (Chile: Concepcion, Rancagua). Diese und die 4 folgenden Arten sind metallisch blau. Mir ein ♀ vorliegend.

9. *L. albopilosa* (Spin.) = *Colletes albopilosa* Spin. 1851 (Chile: Santiago). Vachal vermutet auf die Beschreibung hin, daß die Art zu *Lonchopria* gehört.

10. *L. chalybea* (Friese) = *Biglossa chalybea* Friese 1906 (Argentina: Salta 2500, Catamarca).

11. *L. aenea* (Friese) = *Biglossa aenea* Friese 1906 (Argentina: Salta 2500 m). Nach dem Autor vielleicht das ♂ von *chalybea*.

12. *L. armata* (Friese) = *Biglossa armata* Friese 1906 (Argentina: Salta, Mendoza). Mir liegt ein Pärchen vor.

13. *L. joergenseni* (Friese) = *Nomia joergenseni* Friese 1908 = *Nomiocolletes joergenseni* Brèthes 1909 = *Lonchopria joergenseni* Vach. 1909 (Argentina: Mendoza). Diese und die beiden folgenden, nahe verwandten Arten haben im frischen Zustande schön irisierende grüne, beim Trocknen gelblich-grün oder bräunlich-gelb werdende Binden auf den Segmenträndern.

14. *L. jenseni* (Friese) = *Nomia jenseni* Friese 1906 = *Lonchopria jenseni* Vach. 1909 (Argentina: Mendoza, Córdoba, Neuquen).

15. *L. cearensis* Ducke = *Nomia cearensis* Ducke 1908 (Nordost-Brasilien, Staat Ceará: Baturité, Caridade).

?16. *L. (Policana) herbsti* (Friese) = *Colletes (Policana) herbsti*

Friese 1910 (Chile: Concepcion, Osorno; Süd-Argentina, Neuquen; Perú). Ich bin über die Gattungszugehörigkeit dieser Art noch unsicher; die mir vorliegenden Exemplare sind ziemlich alt und hart, so daß es mir trotz Aufweichens mehrerer Köpfe in heißem Wasser nicht gelang, eine Zunge gut herauszupräparieren; immerhin scheint mir letztere stumpf zu sein, so daß das Tier nicht zu *Diphaglossa* gehören kann, trotz einiger verwandtschaftlicher Beziehungen zu *D. occidentalis.* Mit *Colletes* hat das Tier eine rein oberflächliche Ähnlichkeit, die Bildung des Mittelsegments und der Endsegmente des Weibchens weisen es zu den *Diphaglossinae*, wo ich es einstweilen mit Beibehaltung der Friese'schen Untergattung zu *Lonchopria* stelle, von welcher es jedoch durch die langen Wangen, durch etwas schmälere Radialzelle, durch den kurz gekämmten inneren Sporn der Hintertibie des Weibchens, den breiteren Metatarsus und die auffallend stark entwickelte Scopa sowie durch entschieden *Colletes*-artigen Habitus ziemlich stark abweicht, so daß es vielleicht als Repräsentant einer besonderen Gattung betrachtet werden muß.

Biglossa andina Joergensen 1909 ist nach demselben Autor (1912) *Colletes bicolor* F. Sm., also bei *Lonchopria* zu streichen.

8. Genus, ***Diphaglossa*** Spin. 1851 = *Bicornelia* Friese 1899 (sec. Vachal). Ein noch nicht gut umgrenztes Genus, von dem nur die größte und auffallendste Art, *D. gayi* Spin. (Chile), ziemlich allgemein bekannt ist. — *D. occidentalis* (Hal.) = *Colletes occidentalis* Hal. 1836 = *Colletes chilensis* Spin. 1851 = *Colletes (Policana) chilensis* Friese 1910 ist eine der vorigen verwandte, aber in allen Teilen des Körpers reduzierte Art, deren viel kürzere Zungenäste einen spitzen Winkel bilden und nicht, wie bei voriger, horizontal divergieren; sie bewohnt Chile: Concepcion, Osorno und Süd-Argentina, Neuquen. — *D. nigroventris* (Spin.) = *Colletes nigroventris* Spin. 1851 = *Colletes smithi* D. T. = *Diphaglossa nigroventris* Vach. 1909 (Chile) ist die 3. chilenische sichere Art; als wahrscheinlich zu dem gleichen Genus gehörig bezeichnet Vachal die *Diphaglossa* (?) *tetra* (Spin.) = *Colletes tetra* Spin. 1851 = *Colletes (Policana) tetra* Friese 1910 (Chile). — *Colletes cyaniventris* Spin. (Chile) hätte nach Spinola eine ähnliche Zunge wie *Diphaglossa occidentalis*, jedoch paßt die Beschreibung nach Friese und Vachal auf eine echte *Colletes*-Art aus Chile und Süd-Argentinien, so daß also die Spinola'sche Art noch zweifelhaft bleibt. — Endlich beschrieb noch Vachal 1904 eine *Diphaglossa* (?) *gaullei* (Argentina: Tucuman), ohne Wangen, von

der der Autor später vermutet, daß es die *Lonchopria chalybea* Friese sein könne: die Vachal'sche Art hat jedoch einfache Schienensporen, während Friese in der Gattungsbeschreibung ausdrücklich den lang gekämmten inneren Hinterschienensporen der Weibchen hervorhebt. — Das Friese'sche Genus *Bicornelia* ist nach Vachal als Subgenus zu *Diphaglossa* zu ziehen und enthält die beiden mexikanischen Arten *serrata* Friese 1899 und *saussurei* Vach. 1909, die nur im Männchen bekannt sind und sich durch auffallend gestaltete, zum Teil sehr verdickte Hinterbeine auszeichnen.

9. Genus. ***Caupolicana*** Spin. 1851 = *Ptiloglossa* F. Sm. 1853, = *Megacilissa* F. Sm. 1853. Die beiden letzten Namen beziehen sich auf die nicht oder wenig gebänderten Arten mit meist metallschimmerndem Abdomen, die nach Süden zu kaum über die Subtropen hinausgehen und in Chile fehlen; sie können höchstens als ein schwaches Subgenus *Ptiloglossa* bezeichnet werden, da der Unterschied im Flügelgeäder nicht für alle Arten zutrifft. Die echten *Caupolicana*-Arten sind auffallend behaart, oft gebändert, nicht metallschimmernd, sie bewohnen die trockne Westküste bis hinauf nach Guayaquil sowie das gemäßigte Argentinien und Uruguay, am zahlreichsten Chile. Nach Norden gehen Vertreter des Subgenus *Ptiloglossa* bis nach Georgia und New Mexico, auch finden sich solche auf den Antillen Cuba und Haiti; ziemlich artenreich ist dieses Subgenus in den tropischen Anden, dagegen sehr arm in Guyana, Amazonien und Brasilien. Nach den Beobachtungen von Bertoni u. Schrottky fliegen die in Paraguay vorkommenden Arten am frühen Morgen sowie nachts bei Mondschein; ich sammelte die einzige in Amazonien beobachtete Art in der Morgendämmerung. — Die aus Südamerika beschriebenen Species sind ungefähr vierzig, von denen wohl mehrere synonym sein dürften.

10. Genus. ***Oxaea*** Klug 1807. Dieses Genus ist mit Recht von Friese in die Nähe von *Caupolicana* gestellt worden, es hat entschieden Beziehungen zu den Arten der Gruppe *Ptiloglossa*, leitet andrerseits zu den höheren Bienen (*Meliturga*) hinüber. Die wenigen, aber zum Teil prächtigen Arten bewohnen das amerikanische Festland von Texas und New Mexico bis Rio Grande do Sul, Paraguay und Nord-Argentinien; aus Südamerika sind 6 Arten, aus Chile ist noch keine Art bekannt.

11. Genus. ***Oediscelis*** Philippi 1866 = *Scrapteroides* Schrottky 1905 (nec Gribodo) = *Pseudiscelis* Friese als Subgenus, Brèthes 1909 als Genus = *Protodiscelis* Bréthes 1909 = ?*Chilicola* Spin. 1851. Nach Vachal könnte *Oediscelis* die nicht wiedererkannte Gattung *Chilicola* sein, was auch ich wegen der nach Spinola an *Prosopis* erinnernden Flügelbildung der letzten für wahrscheinlich halte. Es ist aber noch keine der 3 Spinola'schen Arten wiedererkannt worden. — *Protodiscelis* unterscheidet sich nach der Beschreibung bloß durch die einfachen Mandibeln, ist also ohne weiteres einzuziehen, während *Pseudiscelis* eine durch auffallende Merkmale ausgezeichnete Species ist. — *Oediscelis* ist eines der niedrigsten Bienengenera, manche Arten erinnern noch stark an *Prosopis*, andere mehr an die kleinen *Halictus*, denen sich dieses Genus überhaupt durch die starke Bauchbehaarung nähert; alle haben aber doch einen besonderen Habitus, der bei einiger Übung die Gattung leicht erkennen läßt. Ich bemerke noch, daß je nach den Arten die 1. rücklaufende Ader bald dem Ende der 1. Cubitalzelle, bald dem Beginn der 2. Cubitalzelle eingefügt ist, was die Autoren bisher nicht erwähnt haben. Friese zählt 1908 auf: 5 Arten für Chile, 1 für Perú, 1 für Nordwest-Argentina und 1 für Minas Geraes (letztere ist *Oe. prosopoides* Ducke 1907 = *Oe. paradoxa* Friese (Ducke i. l.) 1908 — dieser Irrtum entstand dadurch, daß ich die Art zuerst für ein neues Genus hielt und sie Herrn Dr. Friese unter dem Namen *Prosopoides paradoxa* i. l. zuwandte), ferner kennen wir für Paraguay die Species *Oe. cupheae* (Schrottky) = *Scrapteroides cupheae* Schrottky 1905, von der ich eine Cotype im Museum zu São Paulo sah, und *Oe. fiebrigi* Brèthes = *Protodiscelis fiebrigi* Brèthes 1909, welch letztere durch die sehr langen Maxillartaster an die in Nordost-Brasilien, Staat Ceará, in den Wäldern der Serra de Baturité von mir entdeckte *Oe. megalostigma* Ducke 1908 erinnert. Vom Staate Ceará kennt man noch die beiden mit *prosopoides* verwandten Arten *Oe. huberi* Ducke 1908 und *minima* Ducke 1908.

12. Genus. ***Sphecodes*** Latr. 1805 = *Temnosoma* F. Sm. 1853 (grüne Arten). Kosmopolitisch mit Ausnahme des Festlandes Australien; alle Arten sind auffallend schwach umgrenzt. In der neotropischen Region sind die schwarz und rot gefärbten Arten besonders im subtropischen und gemäßigten Süden zu Hause (gegen 20 „Species“ beschrieben), während die wenigen metallgrünen Species mehr tropisch sind und den meist einfarbig grünen *Halictus* derselben

Region entsprechen. Es gibt auch Zwischenstufen zwischen beiden Farbentypen. *Sphecodes* ist ja übrigens nichts weiter als *Halictus* ohne Pollensammelapparat. Leider ist es bei uns ebensowenig als in den übrigen Weltteilen gelungen, sicherzustellen, ob *Sphecodes* parasitisch lebt oder nicht.

13. Genus, ***Halictus*** Latr. 1805. Größtes Bienengenus der Erde, kosmopolitisch, aber in Südamerika besonders formenreich und farbenprächtig. Es mögen aus letztgenanntem Teil der Erde mindestens 200 Species beschrieben sein. Dieses Genus hat schwach geschiedene Species, so daß noch nicht einmal diejenigen der europäischen Fauna genügend gesichtet sind; von den „Genera“ der „*Halictinae*“ haben manche nicht einmal den Wert einer Species, wie z. B. *Odontochlora*, gegründet auf einen Zahn am Bauche der Weibchen, der bei einer und derselben Species in Größe sehr variiert und manchmal kaum zu sehen ist. Die Synonyme der Gattung *Halictus* sind, soweit sie für die neotropische Region in Betracht kommen, folgende:

Corynura Spin. 1851 (?), auct. = *Rhopalictus* Sichel 1867 = *Cacosoma* F. Sm. 1879 = *Neocorynura* Schrottky 1910 (Artengruppe).

Augochlora F. Sm. 1853 (größere Artengruppe), hierzu *Oxystoglossa* F. Sm. 1853, *Odontochlora* Schrottky 1909, *Augochloropsis* Cockll. als Subgenus, Schrottky 1909 als Genus = *Paraugochlora* Schrottky 1910 (Untergruppen).

Agapostemon Guér. 1845 (Artengruppe).

Paragapostemon Vach. als Artengruppe, Schrottky 1909 als Genus = *Caenohalictus* Cam. 1903. Durch behaarte Augen ausgezeichnet, darf wohl den Wert eines Subgenus beanspruchen; ist auf den gebirgigen Westen und (nur in wenigen Arten) Mittel- und Süd-Brasilien beschränkt.

Pseudagapostemon Schrottky 1909
Corynuropsis Cockll. 1902 als Subgenus, Schrottky 1909 als Genus
Rhinocorynura Schrottky 1909
Gastrohalictus Ducke als Subgenus, Schrottky 1909 als Genus
Micraugochlora Schrottky 1909

kleine Gruppen oder isolierte, von den vorigen etwas abweichende Arten.

Chloralictus Roberts., *Lasioglossum* Curtis, *Evylaeus* Roberts., *Dialictus* Roberts. und *Paralictus* Roberts. sind als „Gattungen“ bezeichnete Gruppen kleiner *Halictus*-Arten, die nach SCHROTTKY auch in Südamerika vertreten sein dürften.

Nach meiner Ansicht hat VACHAL am besten das Problem gelöst (soweit dies überhaupt möglich ist!), die amerikanischen *Halictus* in natürliche Artengruppen einzuteilen. Leider ist seine Arbeit unvollendet geblieben, und überdies wäre zur Aufstellung neuer Species ein reiches Typenmaterial der schon beschriebenen Arten unentbehrlich gewesen. Außerdem sind die Arten dieses Autors häufig nur auf vereinzelte Exemplare hin und meistens zu kurz beschrieben. Jedenfalls glaube ich, daß VACHAL das Verdienst hat, uns den richtigen Weg für das System der Arten dieses schwierigsten aller Bienengenera gezeigt zu haben.

14. Genus, ***Megalopta*** F. SM. 1853. Die einzige nearktische Art wurde als *Sphecodogastra* ASHM. (*Parasphecodes* CRESS. nec F. SM.) bezeichnet. — Die ***Megalopta*** sind *Halictus* mit sehr großen Ocellen, die der nächtlichen Lebensweise der Tiere entsprechen und deshalb wohl als genügendes Merkmal zur Aufrechterhaltung dieser Gattung betrachtet werden können. Von den SMITH'schen Arten gehört nur der Typus der Gattung, ***M.*** *idalia*, wirklich hierher, alle übrigen sind, laut den von mir im British Museum gesehenen Speciestypen, zu *Halictus* zu stellen. — ***Megalopta*** bewohnt das tropische und subtropische kontinentale Amerika, nach Süden bis Santa Catharina, nach Norden bis Texas, Colorado und New Mexico; die meisten Species gehören der Äquatorialzone an, wo man sie bei Tage höchstens im Schatten der Wälder trifft und meist nur abends an der Lampe fängt. Obwohl wenig zahlreich (12 Arten aus Südamerika beschrieben, wovon mehrere als synonym oder als die beiden Geschlechter einer und derselben Art zusammengehören dürften), sind die Arten sehr schwierig zu unterscheiden.

15. Genus, ***Protandrena*** COCKLL. 1896, SCHROTTKY, = *Anthrenoides* DUCKE 1907. Ich sah Cotypen der *P. meridionalis* SCHROTTKY und fand dieselben mit meinem *Anthr. alfkeni* identisch, welchen ich daher einzog. Auch sah ich seinerzeit in Prof. BAKER's Sammlung eine nordamerikanische *Protandrena*-Art, die sich, wie unsere südamerikanische, von *Anthrena* durch die am Ende abgeschnittene Radialzelle, durch längere Labialtaster und durch den Mangel der langen Sammelhaare am Trochanter der Weibchen unterscheidet. Neuerdings gebraucht jedoch

Schrottky den Gattungsnamen *Anthrenoides* für eine neue Art aus Paraguay, ohne dafür die Gründe anzugeben, so daß ich über den für beide südamerikanische Species berechtigten Gattungsnamen im Zweifel bin. *P. meridionalis* ist bekannt von Argentina (Mendoza) Paraguay, Minas Geraes und Ceará (Nordost-Brasilien).

Mit diesem Genus beginnt eine Reihe von Bienengattungen, die sich von den mit *Anthrena* und *Halictus* verwandten Bienen besonders durch den am Grund der Beine nicht oder wenig entwickelten Pollensammelapparat, meistens auch durch längere Labialtaster mit oft verdicktem Grundgliede sowie durch die Flügelzellenbildung (meistens nur 2 Cubitalzellen vorhanden, Radialzelle bisweilen abgestutzt) unterscheiden und als Subfamilie *Panurginae* bekannt sind. Die europäischen Genera dieser „Subfamilie" haben alle nur 2 Cubitalzellen, jedoch in Amerika haben wir die Genera *Protandrena*, *Parapsaenythia* und *Psaenythia* mit 3 Cubitalzellen, die ihrer Verwandtschaft zu *Camptopoeum* halber unbedingt hierher zu stellen sind.

16. Genus, ***Parapsaenythia*** Friese (als Subgenus von *Psaenythia*) 1908, Brèthes (als Genus) 1909 = *Caenohalictus* Ducke 1908, nec Cam. 1903. — Ein wohlbegründetes Genus, das ich auf keinen Fall als Subgenus von *Psaenythia* auffassen kann, auch hat dasselbe, entgegen Vachal's Vermutung, mit *Protandrena* nichts weiter gemein als eine mäßig nahe Verwandtschaft. Die 4 bisher bekannten Species bewohnen das nördliche Argentinien, Paraguay und die brasilianischen Staaten São Paulo und Minas Geraes.

17. Genus, ***Psaenythia*** Gerst. 1868 = (nach Friese) *Liphanthus* Reed 1894, als Sphegiden-Genus auf eine chilenische Art gegründet. Vorliegendes Genus ist von sehr charakteristischem Aussehen und nicht zu verwechseln, am ähnlichsten sind noch manche *Camptopoeum*-Arten, die auch oft einen ähnlichen langen und sägezähnigen Mitteltibiensporn der Weibchen haben. Die ziemlich zahlreichen Arten (gegen 40 beschrieben) bewohnen Chile, die La Plata-Länder und das südliche und mittlere Brasilien, eine Art nordwärts bis in den nordost-brasilianischen Staat Ceará.

18. Genus, ***Camptopoeum*** Spin. 1843 = *Calliopsis* F. Sm. 1853 = *Spinoliella* Cockll. = *Friesea* Schrottky 1902 = *Perdita* Ducke, Friese, nec F. Sm. = *Parafriesea* Schrottky 1906 = *Perditomorpha* Cockll. 1909. Die Arten dieses Genus haben gute plastische Merk-

male und können in natürliche Gruppen (Subgenera) geordnet werden, jedoch um dies in wissenschaftlicher Weise zu tun, gehört reiches Material aus allen Regionen, in denen sich das Genus findet. Ich habe 12 südamerikanische, 2 nearktische und 1 paläarktische Species vor mir und finde die deutlichsten Zwischenstufen zwischen den reichlich gelb gezeichneten und den mit Ausnahme des Gesichts ganz schwarzen Arten sowie bei letzteren (Subgenus *Acamptopoeum* Cockll. 1905 = *Liopoeum* Friese 1906) zwischen den schwach behaarten Arten und denjenigen mit dicht behaartem Thorax und mit Haarbinden versehenen Abdomen, auf die sich die 4 letzten der oben genannten Gattungssynonyme beziehen. Sehr verschieden ist bei diesem Genus die Gestalt der Sporen der Mittel- und Hintertibie der Weibchen, die oft wie bei *Psaenythia* ausgezeichnet sind. — *Camptopoeum* ist aus der paläarktischen und besonders aus den beiden amerikanischen Regionen bekannt und bewohnt besonders Steppengegenden; aus Südamerika kennt man einige 20 Arten, besonders aus Argentinien und Chile. Die seinerzeit von mir als *Calliopsis turnerae* beschriebene, später als *Camptopoeum turnerae* bezeichnete Art gehört zu den höheren Bienen, wo ich auf sie das neue Genus *Protomeliturga* gründe.

19. Genus. ***Panurginus*** Nylander 1848. In der paläarktischen Region nähern sich einige Species *Camptopoeum*, während in Südamerika alle Arten vom Habitus des europäischen *Panurginus montanus* sind. Von den aus Südamerika beschriebenen Arten gehört *saltensis*, dessen Type ich gesehen habe, durch seine lange Zunge etc. zu *Camptopoeum*, ferner sind die von mir 1908 beschriebenen Arten *P. decoloratus, alismatis* und *palpalis* nach Mundteilen, Pollenbürste etc. in das Genus *Pasiphae* zu verweisen. Es bleiben also an südamerikanischen *Panurginus*-Arten folgende bestehen:

1. *P. herbsti* Friese 1906 (Chile: Osorno) = *Camptopoeum nigrum* Spin. (nec *Panurginus niger* Nylander).
2. *P. pygidialis* Vach. 1909 (Perú: Callanga, Cuzco).
3. *P. aeneiventris* Friese 1908 (Argentina: Salta).
4. *P. paraguayanus* Strand 1910 (Paraguay: Villa Morra).
5. *P. brunneicornis* Strand 1910 (Paraguay: Asuncion).
6. ***P. solani* n. sp.** Dem *P. brunneicornis* nahe verwandt, aber mit polierter herzförmiger Area des Mittelsegments, die bei letztgenannter Art nach der Beschreibung „ziemlich fein gerunzelt“ ist. Schwarz, dünn grauweiß behaart, nur am Ende des Abdomens

dunkler grau, Fühlergeißel beim ♀ ins Rotbraune gehend, Mandibeln ebenso, letztere beim ♂ hingegen hell lehmgelb. Beine braun, durchscheinend, besonders die Tarsen, letztere beim ♀ rotbraun, beim ♂ heller, bei letzterem wenigstens die Vorderseite der Vorder- und Mittelbeine hell gelbbraun. Stirn und Clypeus beim ♀ mit regelmäßiger ziemlich starker nicht sehr dichter Punktierung, etwas glänzend, beim ♂ dichter und feiner punktiert, matt. Vorderrand des Clypeus von einer schmalen Depression begleitet. Scheitel um die Ocellen herum schwach punktiert, glänzend. Fühlergeißelglied 2 etwa so lang wie 3, beim ♂ eher etwas kürzer. Mesonotum beim ♀ dicht fein punktiert, kaum glänzend, beim ♂ noch dichter und fast ein wenig lederartig, matt. Scutellum glänzend, beim ♀ sehr zerstreut und unregelmäßig, beim ♂ mäßig zerstreut punktiert. Mesopleuren glänzend, nicht dicht punktiert. Mittelsegment an den Seiten beim ♀ fein und ziemlich dicht punktiert, etwas glänzend, beim ♂ infolge dichter Punktierung matt; herzförmige Area poliert und spiegelglatt, aber an der Basis mit einem schmalen Streifen kurzer Längsrunzeln; Längsfurche nur unter dem Ende der Area, also am untersten Teil des Mittelsegments, entwickelt. Abdomen oben nur sehr wenig und undeutlich punktiert, stark glänzend; Bauch glänzend, aber deutlich punktiert, Ventralsegment 6 beim ♂ am Ende tief ausgerandet. Flügel wasserhell, gegen das Ende wenig angeraucht, Tegulae gelbbraun, Adern und Stigma schwärzlich, letzteres breit; 2. Cubitalzelle deutlich kleiner als die 1., mit der 1. rücklaufenden Ader bald hinter dem Beginn, mit der 2. rücklaufenden Ader dicht vor dem Ende. Hintertibie des ♂ außen gesägt (wie bei *P. herbsti*); Metatarsus lang, beim ♀ kaum, beim ♂ wenig schmaler als die Tibie. Körper beim ♂ von derselben Gestalt wie bei *P. herbsti*, beim ♀ aber viel schlanker als beim ♀ des letzteren. Gesamtlänge $5\frac{1}{2}$—6 mm.

Rio de Janeiro, an den Abhängen der Tijuca in circa 600 m Seehöhe an einem Solanum nicht selten im November.

Die *Panurginus*-Arten haben eine sehr interessante geographische Verbreitung, indem sie auf die paläarktische Region und auf die Südhälfte Südamerikas beschränkt sind; sie bewohnen Gebirge und Steppengegenden.

20. Genus, ***Rhophitulus*** Ducke 1907. Dieses Genus scheint dem mir unbekannten Genus *Macrotera* F. Sm. 1853 aus Nordamerika und Mexico nahe zu stehen, und ich würde die beiden Gattungen auf Grund

des Übereinstimmens von Flügelgeäder, Mundteilen und Sammelbürste, soweit ich es aus der Smith'schen Beschreibung seiner Gattung ersehen kann, einfach zusammenziehen, wenn nicht die Ocellen bei *Macrotera* nach dem Autor „in a slight curve on the vertex“, bei *Rhophitulus* dagegen in ein deutliches Dreieck gestellt wären (wie bei *Panurginus*, *Camptopoeum* etc.). Die bekannten *Rhophitulus*-Arten sind folgende:

1. ***Rh. friesei*** Ducke 1907. Schwarze, durch dichte feine Punktierung matte Art, beim ♂ mit gelbem Fleck am Clypeus und weißlichen Tarsen. 2. Cubitalzelle nur wenig kleiner als die 1., die 2. rücklaufende Ader weit vor dem Ende aufnehmend. Clypeus stark verlängert. Hintertibien des ♂ außen deutlich gesägt. Minas Geraes: Barbacena (1100—1200 m).

2. ***Rh. hyptidis*** Ducke 1908. Wie vorige Art, jedoch weniger dicht punktiert und daher etwas glänzend, Schulterbeulen und vordere Knie gelb, beim ♂ auch Clypeus, Nebengesicht und Basis der Hintertibien. 2. Cubitalzelle etwas kleiner. Clypeus kürzer. Ceará (trocknes Nordost-Brasilien): Baturité, Caridade.

3. ***Rh. testaceus*** Ducke 1907. ♀, ♂ glatt und poliert, einfarbig braungelb, Nebengesicht (beim ♂ auch Clypeus und Mandibeln) hellgelb, beim ♂ Scheitel und Thoraxrücken dunkler braun. 2. Cubitalzelle bedeutend kleiner als die 1.; die 2. rücklaufende Ader trifft auf die 2. Cubitalquerader. Clypeus mäßig, aber Stirn auffallend verlängert. Ventralsegmente des ♀ mitten mit in regelmäßigen Abständen angeordneten Pinseln rotgelber Haare. Hintertibien des ♂ nicht deutlich gesägt. Ober-Amazonien: Rio Japurá; Nieder-Amazonien: Obidos.

B. Höhere Bienen.

a) Einsam nistende höhere Bienen.

α) Beinsammler.

21. Genus, ***Manuelia*** Vach. 1905. Von den früheren Autoren zu *Halictus* oder *Ceratina* gezogen; mit letzterem Genus nahe verwandt, aber im Aussehen mehr an das erstere erinnernd. 3 Arten aus Chile bekannt.

22. Genus, ***Ceratina*** Latr. 1802. Kosmopolitisch, aber vom australischen Festlande meines Wissens noch nicht mit Sicherheit

bekannt, artenreich im tropischen Asien und Amerika. Aus Südamerika sind mehr als 30 Species beschrieben, aber noch nicht genügend unterschieden; aus Chile ist keine Art bekannt, wohl aber kennt man solche aus Argentinien. Lebensweise der Gattung eigentümlich.

23. Genus, ***Xylocopa*** Latr. 1802. Kosmopolitisch, reich an großen und prächtigen Formen in den östlichen Tropen (jedoch arm auf dem australischen Festlande), in Amerika bescheidener gefärbt. Aus Südamerika sind einige 30 Species beschrieben, von denen einige nach Süden zu das gemäßigte Argentinien erreichen; aus Chile ist mir keine Art bekannt. Lebensweise der Gattung eigentümlich.

24. Genus, ***Protomeliturga n. g.*** Maxillarpalpen 6gliedrig. Labialpalpen zweigestaltig, 4gliedrig. Labrum schmaler als der Clypeus, quer, am Endrande aufgebogen. Wangen nicht entwickelt. Ocellen in deutlichem Dreieck. Fühlergeißel keulenförmig, ihr 2. Glied länger als eines der übrigen, ohne aber dabei auffallend lang zu sein, die folgenden Glieder auffallend kurz. Schulterbeulen und Tegulae groß. Radialzelle vorn schräg gestutzt wie bei *Meliturga*, aber etwas kürzer und mit gut entwickeltem Anhange versehen. 2 Cubitalzellen vorhanden, die 2. kleiner als die 1., annähernd trapezförmig, die rücklaufenden Adern in annähernd gleicher Entfernung vom Anfang und vom Ende aufnehmend. 2. Cubitalquerader mäßig stark geschwungen. Medialquerader stark gebogen. Dorsalsegment 5 beim Weibchen mit kurzer Endfranse, 6 mit dreieckiger Area; beim Männchen ist das Abdomen hinten stark eingekrümmt, Dorsalsegment 7 beiderseits gezähnt, letztes Ventralsegment stabartig vorgezogen. Patella bei beiden Geschlechtern vorhanden; Schiensporen einfach; hintere Metatarsen gerade. Scopa des Weibchens auf Tibia und Metatarsus ziemlich lang aber dünn, auch Femur außen mit verhältnismäßig langen Haaren. Körper dünn behaart, schwarz mit wenigen gelben Zeichnungen an Gesicht, Thorax und Beinen, von mäßig schlanker Gestalt und $7^1/_2$—8 mm Länge.

Das ♀ erinnert an eine ganz kleine *Meliturga*, mit welchem Genus *Protomeliturga* tatsächlich verwandt ist; auf den ersten Blick macht es übrigens mehr den Eindruck eines dunklen, schwach behaarten *Camptopoeum* mit gestrecktem Körper, z. B. *Camptopoeum* *saltense* (Friese). Das ♂ ist durch sein stark nach unten gekrümmtes Abdomen auffallend. Beide Geschlechter sind, wenn man auch die Mundteile nicht untersuchen kann, durch die keulenförmigen Fühler leicht von den sogenannten *Panurginae* zu unterscheiden. — Leider kann ich aus Mangel an Vergleichsmaterial nichts über die Beziehungen angeben, die zwischen *Protomeliturga* und den wahrscheinlich mit diesem Genus verwandten altweltlichen Gattungen *Allodape*, *Exoneura* und *Meliturgula* bestehen.

Die einzige bekannte *Protomeliturga*-Art bewohnt die Ebenen des trocknen Nordost-Brasiliens, wo sie fast ausschließlich die Blüten von Turnera ulmifolia L. aufsucht:

Protomeliturga turnerae Ducke = *Calliopsis turnerae* Ducke 1907 = *Camptopoeum turnerae* Ducke 1908. Staat Maranhão: São Luiz, Codó; Staat Ceará: Baturité, Quixadá, Humaytá, Miguel-Calmon, Caridade, nur in der Ebene, am Ende der Regenzeit und in den Beginn der dürren Jahreszeit hinein (April bis Juli) stellenweise eine der häufigsten Bienen.

25. Genus, ***Tetrapedia*** Klug 1811 = *Ancyloscelis* Spin. 1851 (nec. Latr.) = *Lagobata* F. Sm. 1861 = *Epeicharis* Rad. 1884, umgetauft in *Fiorentinia* D. T. 1896 (sec. Friese) = *Chalepogenus* Holmb. 1903 = *Desmotetrapedia* Schrottky 1909. Mit diesem Genus beginnt die Gattungsgruppe *Podalirinae*, deren Gattungen wenig scharf geschieden, aber fast durchgehends sehr artenreich sind. Bei, wie es scheint, allen größeren Gattungen dieser Gruppe ist die Anzahl der Maxillartasterglieder je nach den Species, ja bei manchen Arten sogar je nach den Individuen verschieden, was zur Aufstellung einer großen Zahl künstlicher Genera seitens mancher nord- und südamerikanischer Autoren Anlaß gegeben hat, deren Namengewirre das ohnehin nicht leichte Studium dieser Bienen noch schwieriger macht. — *Tetrapedia* ist von diesen Gattungen diejenige, die sich im Aussehen am meisten manchen Panurginen nähert, und da wenigstens bei einigen Arten die beiden scheidenförmigen Glieder der Labialtaster verhältnismäßig schmal sind, können wir dieses Genus als das niedrigste, sich noch am meisten den Panurginen anschließende der vorliegenden Gruppe betrachten. Die *Tetrapedia*-Arten bewohnen die kontinentale neotropische Region von Mexico bis Mittel-Argentinien, sie sind am zahlreichsten im äquatorialen Gebiete. Aus Südamerika sind weit über 60 Arten beschrieben, von denen aber wohl ein guter Teil mit anderen Arten synonym sein wird. Aus Chile

kennt man noch keine Art. — Nach Vachal gehört hierher vielleicht das undeutbare Genus *Monoeca* Lep. et. Serv. 1825.

26. Genus. ***Chacoana*** Holmb. 1903. Nach Cockerell wäre vorliegendes das Genus *Caenomada* Ashm., jedoch hat Vachal unbedingt recht, wenn er dies nicht anerkennt, da Ashmead sein Genus ausdrücklich als Schmarotzerbiene ohne Pollensammelapparat bei seinen *Nomadidae* eingereiht hat. Wenn auch die Type wirklich *Chacoana* ist, so gehört eben die Beschreibung nicht zu dieser Type, das Maßgebende für das Anerkennen eines Art- oder Gattungsnamens ist aber die Beschreibung und nicht die Type. Es ist übrigens leider in den Nomenklaturregeln nichts darüber entschieden, was in dem Falle zu tun sei, wenn z. B. eine Species als Käfer oder Schmetterling beschrieben, jedoch später durch Einsicht der Type seitens eines anderen Autors als Biene erkannt wird.

Chacoana ist einigermaßen mit *Tetrapedia* verwandt, jedoch im Aussehen vielmehr an *Epicharis* erinnernd. Die Artmerkmale sind, wenigstens bei den Männchen, höchst auffallend. Die bisher bekannten Arten sind, mit Ausnahme einer einzigen nur in einem Geschlecht bekannt, so daß dieses Genus noch recht ungenügend begründet ist; ich bin noch nicht sicher, ob hier nicht etwa zwei Genera vermengt sind. Die bisher bekannten Species sind:

1. ***Ch. melanoxantha*** Holmb. 1903, ♀ (Norwest-Argentinien: Formosa; Paraguay: Asuncion).

2. ***Ch. gaullei*** (Vach.) = *Tetrapedia gaullei* Vach. 1904, ♀ (Nordwest-Argentinien: Tucuman). Nach Cockerell wäre diese Art synonym mit *melanoxantha*, jedoch letztere hat nach der Beschreibung gelb gezeichnetes Scutellum und Postscutellum und erstere nicht, so daß ohne Einsicht der Typen oder Auffinden von Übergängen die beiden Arten nicht ohne weiteres vereinigt werden können; es ist möglich, daß sich beide sogar sehr fern stehen.

3. ***Ch. unicalcarata*** Ducke = *Epicharis unicalcarata* Ducke 1908, ♀, ♂ (Nordost-Brasilien, Staat Ceará: Baturité, Quixadá, Caridade, Cruz). Diese merkwürdige Biene kommt im Flügelgeäder der *Ch. melanoxantha* nahe, ist aber durch den matten Körper, die gelben Längsbinden des Mesonotums etc. mit keiner Art zu verwechseln. Das Weibchen hat normale Schiensporen, sein innerer Sporn der Hintertibie ist an der Basis lang und sehr dicht fein gekämmt, gegen das Ende zu einfach. Beim Männchen ist der Mitteltibiensporn sehr dünn, kurz, die Hintertibien haben nur einen

Sporn, der etwas geschwungen und äußerst fein gekämmt ist. Der Clypeus ist bei beiden Geschlechtern auffallend kurz, beim Männchen stark konvex mit mittlerem Längseindruck. Fühlerschaft beim ♀ lang, gebogen, beim ♂ kurz, nach innen erweitert. Das 2. Fühlergeißelglied ist beim ♂ nur wenig, beim ♀ viel länger als das 3. Da leider das ♂ der *Ch. melanoxantha* noch nicht bekannt ist, habe ich noch nicht volle Sicherheit, ob *Ch. unicalcarata* wirklich in die Verwandtschaft derselben gehört oder nicht, halte es aber nach der Gattungsbeschreibung für sehr wahrscheinlich.

4. ***Ch. pluricincta*** (Vach.) = *Tetrapedia pluricincta* Vach. 1909, ♀ (südlicheres Zentral-Brasilien: Goyaz). Da der Autor nichts über das Flügelgeäder sagt, ist wohl anzunehmen, daß dasselbe von dem für *Ch. melanoxantha* beschriebenen, auch bei *Tetrapedia* gewöhnlichen Typus nicht besonders abweicht? Den sonstigen Merkmalen nach eher zur folgenden gehörig!

5. ***Ch. schizacantha n. sp.***, ♂. Schwarz, stark glänzend; Fühlergeißel größtenteils rötlich-braun; Flügeladern, Tegulae und Beine rötlich-gelbbraun; gelb sind je eine Querbinde auf der Mitte der Dorsalsegmente 1—5, deren erste schmal und mitten unterbrochen, die folgenden seitlich erweitert sind, sowie bisweilen 2 kleine Punkte des Stirnschildchens. Punktierung des Kopfes schwach und zerstreut; Clypeus ziemlich verlängert; Fühlergeißelglied 2 dem 3. gleich. Behaarung des Kopfes lang dunkelbraun, am Hinterkopf mit braungelben Haaren gemischt, an Gesicht und Schläfen zum Teil weißlich, am Clypeus mehr niederliegend weiß, am Labrum dunkelbraun. Thorax rötlich-gelbbraun behaart, oben mit nicht dichter, aber tief eingestochener Punktierung; herzförmige Area des Mittelsegments glatt. Abdomen glatt, oben sehr kurz und spärlich greis, auf den niedergedrückten Endrändern jedoch kurz schwarz behaart, letztere Behaarung auf Segment 5 und 6 länger und fransenartig, am äußersten Endrand von 3 und 4 bisweilen sehr kurze weiße Cilien, Segment 7 klein, gerundet, kurz anliegend graubraun behaart. Ventralsegmente 2-5 mit sehr breiten Binden außerordentlich dichter grauer Haarfransen, die in der Mitte kürzer als an den Seiten sind und die von längeren rein weißen Haaren überragt werden; am Ende von Segment 5 entspringen beiderseits lange dicke gekrümmte mitten zusammenneigende schwarze Wimperhaare, die am Endrande der Segmente 2—4 schwach angedeutet sind. Ventralsegment 6 kahl. Behaarung der Beine weißlich, innen an den Metatarsen rotgelb, an der Hinterkante bräunlich. Sporn der

Mitteltibie breit, fast gegabelt, aber nur der innere Zinken ausgebildet, spitz und gekrümmt; Sporen der Hintertibie am Ende stark gebogen, der innere deutlich gekämmt. Metatarsus der Mittelbeine gekrümmt, an der unteren (inneren) Kante vor dem Ende erweitert; Metatarsus der Hinterbeine gerade, ungefähr so breit wie das Tibienende. Behaarung der Hintertibie samt Metatarsus außen Scopaähnlich entwickelt, aus dichten, aber kürzeren grauen und sehr langen weißen Haaren bestehend. Flügel stark gelb getrübt, Radialzelle am Ende ganz wenig zugespitzt, Cubitalzelle 1 und 3 ziemlich gleich lang; 2 viel kleiner als eine jede der beiden anderen, etwas schief trapezförmig, die 1. rücklaufende Ader in ihrer Mitte aufnehmend; 3. Cubitalzelle mit der 2. rücklaufenden Ader nahe vor dem Ende. Körperlänge 11 mm.

Minas Geraes: Barbacena (1100—1200 m), im November und Dezember 1905 nicht selten. Leider konnte ich kein Weibchen erbeuten. Letzteres könnte sehr wohl die *Ch. pluricincta* sein, die von einer benachbarten Region stammt; jedoch da Vachal nichts über das Flügelgeäder der letzteren Art sagt und daher anzunehmen ist, daß dasselbe nicht von demjenigen der *Ch. melanoxantha*, wie es von Holmberg beschrieben wurde, verschieden sei, müssen die beiden Arten getrennt bleiben, solange nicht ihre Zusammengehörigkeit festgestellt wird. — *Ch. schizacantha* ist in dem allein bekannten Männchen durch die dichte Bauchbehaarung auffallend, derentwegen man die Art auf den ersten Blick für das Weibchen einer bauchsammelnden Biene halten könnte; der Habitus ist viel weniger *Epicharis*-artig als bei *unicalcarata*, die Körperform eher an *Melitoma euglossoides* erinnernd.

27. Genus, ***Epicharis*** Klug 1807 = *Epicharoides* Rad. 1884 (sec. Friese) = *Centris subgenus Epicharis* Friese 1900. Ist nach meiner Ansicht, nach Beobachtung der lebenden Tiere in ihren Gewohnheiten, wohl berechtigt, ein besonderes Genus zu bilden. Die wenig zahlreichen Arten bewohnen den amerikanischen Kontinent von Mexiko bis in das südliche Brasilien, Paraguay und angeblich Montevideo, die meisten die Tropen. Eine ist auch von der Insel Trinidad bekannt. Aus Südamerika sind kaum über 20 Arten bekannt.

28. Genus, ***Nectarodiaeta*** Holmb. 1903. Gegründet auf eine bloß im Weibchen bekannte mittel-argentinische Art, die ich nur

nach der Beschreibung kenne. Ein Männchen vom unteren Amazonas gehört wohl sicher zu dieser Gattung.

29. Genus, ***Pachycentris*** Friese 1902. Eine Art vom brasilianischen Staate Sao Paulo; Männchen unbekannt, daher ist die Stellung im Systeme noch unsicher.

30. Genus, ***Centris*** F. 1804, auct. = *Hemisia* Klug, Schrottky, Cockll. = *Ptilopus* Klug = *Trachina* Klug = *Paracentris* Cam. 1903. Die 2 letzten Synonyme beziehen sich auf Arten mit 3- bzw. 6gliedrigen Maxillartasten. Die *Centris*-Arten bewohnen das amerikanische Festland von Florida, Texas, Arizona und New-Mexico an bis in das südlichere Argentinien (Rio Negro) und Chile sowie die Antillen; artenreich sind nur die Tropen, wo sich auch die größten und farbenprächtigsten Formen finden. Aus Südamerika sind über 100 Arten beschrieben, wovon aber ein großer Teil wird eingezogen werden müssen.

31. Genus, ***Podalirius*** Latr. 1802 = *Anthophora* Latr. 1803 = *Habropoda* F. Sm. 1854 (Subgenus); außerdem in Nord- und Zentralamerika sowie in der alten Welt unter verschiedenen Gattungsnamen beschrieben. Kosmopolitisches, in der paläarktischen Region (besonders Zentral-Asien) sehr artenreiches Genus, fehlt aber in den heißen Gebieten des südamerikanischen Festlandes, von dem übrigens nur ganz wenige Arten aus Argentinien, Chile sowie den Anden von Perú und Ecuador mit Sicherheit hierher gehören. Die Gattungsangehörigkeit der Arten der älteren Autoren ist größtenteils zweifelhaft.

32. Genus, ***Melitoma*** Lep. et Serv. 1825 = *Ancyloscelis* Latr. 1825 = *Ptilothrix* F. Sm. 1853 = *Entechnia* Patton 1879 = *Emphor* Patton 1879 = *Diadasia* Patton 1879 = *Meliphila* Schrottky 1902 = *Energoponus* Holmb. 1903 = *Leptometria* Holmb. 1903 = *Leptergatis* Holmb. 1903 = *Teleutemnestria* Holmb. 1903 = *Dipedia* Friese 1906. Vachal, dem das Hauptverdienst um die Klarstellung der Synonymie dieser Gattung gebührt, nimmt 3 Subgenera (*Melitoma* s. s., *Ancyloscelis* und *Emphor*) an, doch glaube ich, daß selbst diese kaum ordentlich abzugrenzen sind. — *Melitoma* ist eine am nearktischen und neotropischen Festlande besonders in den gemäßigten und trocknen Gebieten artenreiche Gattung; auffallend

ist es deshalb, daß man aus Chile nur 2 Arten kennt: *M. ruficruris* Vach. und *M. chilensis* (Spin.) Vach. = *Anthophora chil.* Spin. = *Exomalopsis chil.* Friese 1899 = *Ancyla chil.* Alfken = *Ancyloscelis chil.* Friese 1910. Im feuchtheißen Amazonien inklusive Guyana existieren nur wenige Arten: *M. euglossoides* Lep. et Serv. 1825 = *Anthophora fulvifrons* F. Sm. 1825 = *Entechia taurea* Say?, auct., = *Meliphila ipomoeae* Schrottky 1902; *M. paraensis n. n.* = *Ancyloscelis duckei* Friese 1910 nec Friese 1904; *M. turmalis* (Vach.) oder *duckei* (Friese) = *Ancyloscelis turmalis* Vach., Januar 1904 = *Ancyloscelis duckei* Friese, Januar 1904; *M. armata* (F. Sm.) = *Ancyloscelis armata* F. Sm. 1853; *M. halictoides* (Holmb.) = *Leptergatis halictoides* Holmb. 1908 = *Ancyloscelis gigas* Friese 1904; *M. plumata* (F. Sm.) = *Ptilothrix plumata* F. Sm. 1853. — Das trockne Nordost-Brasilien ist reicher, ich fand daselbst folgende Species: die schon erwähnten *M. euglossoides*, *M. armata*, *M. plumata*, ferner *M. ipomoearum n. n.* = *Podalirius ipomoeae* Ducke 1907 nec *Meliphila ipomoeae* Schrottky 1902; *M. grisescens* Ducke = *Podalirius grisescens* Ducke 1907; *M. osmioides* Ducke = *Ancyloscelis osmioides* Ducke 1908; *M. riparia* Ducke = *Ptilothrix riparia* Ducke 1907 = *Ancyloscelis minuta* Friese ♂ nec ♀; *M. frieseana* Ducke = *Dipedia frieseana* Ducke 1908. — Die Synonymie der zahlreichen argentinischen Arten ist noch lange nicht klargestellt.

Melitoma in meinem Sinne ist an Wert ungefähr *Podalirius* oder *Tetralonia* gleich, vereinigt also zahlreiche, ziemlich verschiedene Formen, unter denen aber keine weiteren nicht durch Übergänge vereinigten Gruppen existieren. Bei einiger Übung ist es nicht schwierig, die *Melitoma*-Arten als solche ohne weiteres an ihrem Habitus zu erkennen. Aus Südamerika sind bisher gegen 60 Species beschrieben.

33. Genus. ***Tetralonia*** Spin. 1838 = *Macrocera* Latr. nec Meigen; wohl wissenschaftlich richtiger als Subgenus zu dem ausländischen Genus *Eucera* Scop. zu stellen, das sich nur durch das Vorhandensein von bloß 2 Cubitalzellen unterscheidet. Zu *Tetralonia* gehören, nach Vachal und anderen, folgende auf Artengruppen basierte Synonyme: *Synhalonia* Patton 1903, *Tapinotaspis* Holmb. 1903, *Xenoglossa* Patton 1879 nec F. Sm. 1853, *Svastra* Holmb. 1884, *Xenoglossodes* Ashm. 1899, *Florilegus* Rob. 1900, *Cemolobus* Rob. 1902, *Peponapis* Rob. 1902, *Melissodes* Latr. 1825, *Ecplectica* Holmb. 1884, *Anthedon* Rob. 1900, *Thygater* Holmb. 1884, *Macroglossa* Rad. 1884

nec Ochsenh., *Epimelissodes* Ashm. 1899, *Macroglossapis* Cockll. 1899, *Melissoptila* Holmb. 1884, *Thyreotremma* Holmb. 1903. — Bertoni u. Schrottky in ihrer Arbeit über die Arten der Fauna von Paraguay gebührt das Verdienst, die natürliche Verwandtschaft der Species in sorgfältigster Weise nach verschiedenen Gesichtspunkten hin untersucht zu haben; sie kamen dabei zu dem Resultat, daß die Zahl der Maxillartasterglieder bei nahe verwandten Arten oder selbst individuell verschieden sein kann und daß sich daher keine natürlichen Genera halten lassen. Ich ziehe daraus den Schluß, daß die zahlreichen angeführten Synonyme nicht existenzberechtigt sind, da man doch nicht einer jeden kaum abgrenzbaren Artengruppe einen besonderen Namen geben kann.

Tetralonia ist kosmopolitisch und besonders in Steppengegenden sehr artenreich, daher in Südamerika besonders gut in Argentinien, am schwächsten in Amazonien vertreten. Es sind gegen 100 südamerikanische Arten beschrieben.

34. Genus, ***Exomalopsis*** Spin. 1851 = *Epimonispractor* Holmb. 1903. Amerikanisches Festland von New Mexico und Texas bis Argentina und Chile sowie auf den Antillen. Besonders artenreich ist Mexico. Aus Südamerika sind einige 30 Arten beschrieben, von denen aber sehr viele synonym zu sein scheinen.

35. Genus, ***Anthophorula*** Cockll. 1897 = *Lanthanomelissa* Holmb. 1903 = *Tetrapedia* Subgen. *Schrottkya* Friese 1908. Habitus *Exomalopsis*-artig, aber Beine wie bei *Tetrapedia* und nur 2 Cubitalzellen vorhanden. Eine Art im mittleren Argentinien, in Paraguay und São Paulo (?), die andere in New Mexico (Nordamerika).

36. Genus, ***Canephorula*** Friese 1909 = *Corbicula* Friese 1908 = *Canephora* Friese 1908 (beide letztere Namen schon vergeben). Schließt sich der Gattungsgruppe *Podaliriinae* an und leitet von diesen zu *Apis* hinüber. Eine Art im westlichen und nordwestlichen Argentinien.

37. Genus, ***Euglossa*** Latr. 1802 = *Centris* F. ex parte, Schrottky etc. = *Plusia* Hoffsgg. 1817 nec Ochsenh. 1816 = *Cnemidium* Perty 1833 = *Eulema* Lep. 1841 = *Eumorpha* Friese 1899 als Subgenus, Schrottky 1905 als Genus (nom. praeocc.) = *Eufriesea* Cockll. 1908; von diesen Synonymen gehören *Centris*, *Plusia* und

Eulema zu einem der 3 natürlichen Subgenera, in die sich *Euglossa* teilen läßt. Diese Subgenera als Gattungen anzusehen, ist meines Erachtens nicht gerechtfertigt, da ein von vielen Autoren als zur Auflösung des Genus *Euglossa* besonders in Betracht kommendes Merkmal, nämlich die Gestalt der Labialtaster, kein gutes Einteilungsmerkmal ist: vom Subgenus *Eulema* liegen mir mehrere Arten (*superba* Hffsgg., *violascens* Mocs. = *auriceps* Friese, *elegans* Lep., *laniventris* Ducke, *rugosa* Friese und *limbata* Mocs.) mit sehr deutlich 4gliedrigen Labialtastern vor, während die letzteren bei *ornata* Mocs., *polyzona* Mocs., *dimidiata* F., *surinamensis* L., *fasciata* Lep., *boliviensis* Friese, *polychroma* Mocs., *mocsáryi* Friese und *nigrita* Lep. nur 2gliedrig (ohne die beiden kleinen Endglieder!) sind. Auch hat die Lebensweise der Arten dieser Subgenera nichts Eigentümliches an sich, denn *Euglossa (Eufriesea) violacea* Blanch. nistet genau so wie *Euglossa (Eulema) superba* Hffsgg., während andrerseits *Euglossa (Eulema) nigrita* Lep. in der Nestanlage wesentlich mit *Euglossa (s. str.) cordata* L. übereinstimmt.

Dieses Genus, das die prächtigsten Bienen der ganzen Erde enthält, verbreitet sich in mäßiger Artenzahl (kaum mehr als 40) von Mexico an durch das tropische Amerika bis nach Rio Grande do Sul, Paraguay und dem nördlichen Argentinien (Tucuman) und existiert auch auf den Antillen; von den bekannten Arten kommen alle mit Ausnahme von 4 oder 5 in Südamerika vor, wo ganz besonders die äquatorialen Regenwaldgebiete (Amazonien und Ostabhänge der Anden) reich an Arten sind.

β) Bauchsammler.

38. Genus, ***Lithurgus*** Latr. 1825. Nicht reich an Arten, aber kosmopolitisch, bewohnt mit Vorliebe trockne Gegenden, fehlt daher in Amazonien; auch von den Antillen noch nicht bekannt. Von Südamerika sind meines Wissens 12 Arten aus Chile, Argentinien, Süd-, Mittel- und Nordost-Brasilien bekannt.

39. Genus, ***Megachile*** Latr. 1802. Kosmopolitisch und wohl nächst *Halictus* das artenreichste Genus der Erde, in den östlichen Tropen reich an auffallenden Formen (darunter die größte Bienenart der Erde, *M. pluto* F. Sm. von der Molukken-Insel Batchian), hingegen in Amerika nur in kleineren, unscheinbaren, schwer zu unterscheidenden Arten entwickelt, die unter allen höheren Bienen

die am ungenügendsten bekannten sind. Aus Südamerika hat man bisher weit über 100 Species beschrieben.

40. Genus, ***Anthidium*** F. 1804 = *Anthodioctes* Holmb. 1903 = *Dianthidium* Cockll. = *Hypanthidium* Cockll. Artenreich, kosmopolitisch, aber in Amerika noch nicht von den Antillen bekannt. In Südamerika in allen Teilen ziemlich gleichmäßig verbreitet, circa 60 Arten beschrieben, von denen aber ein guter Teil als Synonyme oder Varietäten einzuziehen sein werden. — *Dianthidium* wären diejenigen Arten, die Pulvillen an den Tarsen hätten und Harznester bauten. Aber die bisherigen Beobachtungen beziehen sich nur auf nordamerikanische Arten, und erst wenn nachgewiesen würde, daß bei den Arten aller Erdteile das betreffende morphologische Merkmal stets dem ethologischen entspricht, könnten wir das neugeschaffene Genus als natürlich anerkennen.

b) Schmarotzerbienen.

Obwohl aus den verschiedensten Gattungen der einsam nistenden Bein- und Bauchsammler hervorgegangen und durch auffallende morphologische Merkmale in viele meist kleine Genera gespalten, haben diese Bienen infolge einer konvergierenden, durch Anpassung an eine und dieselbe Lebensweise bedingten Evolution ein recht gemeinsames Gepräge erhalten, so daß es mir richtiger erscheint, dieselben zu einer Gruppe zu vereinigen, als zu versuchen, sie dem phylogenetischen Gesichtspunkte nach den verschiedenen Gattungen der einsamen Sammelbienen einzureihen.

41. Genus, ***Epeolus*** Latr. 1802 = *Doeringiella* Holmb. 1886 = *Trophocleptria* Holmb. 1886 (nach Brèthes). Kosmopolitisch mit Ausnahme der australischen Region ist dieses ziemlich artenreiche Genus in Amerika besonders in den trocknen gemäßigten und subtropischen Gegenden beider Hemisphären vertreten, in Südamerika in Argentinien. Aus Südamerika sind gegen 30 Arten beschrieben. — *Epeolus* ist aus Europa als Schmarotzer von *Colletes* bekannt, doch dürften für Südamerika sicher auch die *Diphaglossinae* als Wirte in Betracht kommen, außerdem hat Jörgensen bei Mendoza 2 Arten als Schmarotzer von *Melitoma* (*Ancyloscelis*) betrachtet. Dem Habitus nach könnte man wohl noch am ehesten in *Colletes*-ähnlichen Bienen die Vorfahren unserer heutigen *Epeolus*-Arten vermuten.

42. Genus, **Odyneropsis** Schrottky 1902. Oberflächlich an *Rhathymus* erinnernd, aber viel näher mit *Epeolus* verwandt. Alle Arten ahmen in auffallender Weise bestimmte Vespiden nach. Eine Art in Mexico, eine in Guyana und Nieder-Amazonien, eine in Ober-Amazonien, eine im süd-brasilianischen Staat São Saulo und eine in Nord-Argentinien. Über die Wirte kann ich auch nicht das geringste vermuten.

43. Genus, **Thalestria** F. Sm. 1854. Hat trotz seiner auffallenden Farbe eher Verwandtschaft zu den beiden vorhergehenden Gattungen als zu *Mesonychium* (= *Melissa*), mit welchem Genus man vorliegendes bisweilen vereinigt hat. *Thalestria* ist übrigens ein recht isoliertes Genus, das bei *Oxaea* schmarotzt und wahrscheinlich aus *Oxaea*-artigen Formen hervorgegangen ist. Die Männchen erinnern in manchen Beziehungen auch morphologisch an letztere Gattung. — Eine sichere Art von Amazonien bis São Paulo und Paraguay, eine fragliche von Bahia und Pernambuco.

44. Genus, **Isepeolus** Cockll. = *Calospiloma* Brèthes (nach Jörgensen). Ich kenne die Cockerell'sche Beschreibung nicht und weiß daher nicht, auf welche Merkmale dieser Autor sein Genus basiert; die beiden mir vorliegenden Arten (*depressiventris* Ducke und *luctuosus* Spin.) entsprechen der Gattung im Sinne Brèthes', in welchem ich auch dieselbe in die Gattungstabelle eingereiht habe. Jörgensen scheint die Gattung in einem weiteren Sinne aufgefaßt zu haben, sein *I. abnormis*, der ganz anderen Bau des Abdomens haben muß, dürfte wohl kaum hierher gehören; andere seiner Arten haben ein kurzes 2. Geißelglied. Leider kenne ich alle diese Arten nur nach den Beschreibungen. — Dieses Genus (im Sinne Brèthes') hat trotz seines Aussehens keine sehr nahe Verwandtschaft zu *Epeolus*, sondern steht nahe bei *Leiopodus*; man kennt es aus Argentinien (Jörgensen gibt 10 Arten an), Chile (*luctuosus*) und Mittel- und Nordost-Brasilien: Staaten Minas Geraes und Ceará (*depressiventris* Ducke = *Lisopodus depressiventris* Ducke 1907).

45. Genus, **Leiopodus** F. Sm. 1854. Ich vereinigte dieses Genus in letzter Zeit irrtümlich mit *Epeolus*, mit dem es in Wirklichkeit nicht allzu nahe verwandt ist. Die beiden bekannten Species sind *L. lacertinus* F. Sm. (♀ = *Epeolus vagans* F. Sm.), von Amazonien bis Paraná (Argent.), São Paulo und Paraguay verbreitet, und *L. trochan-*

tericus Ducke im trocknen Nordost-Brasilien (Staaten Maranhão und Ceará). *L. lacertinus* wird als Schmarotzer von *Melitoma plumata* angegeben, die Männchen erinnern übrigens durch verschiedene Merkmale (Auszeichnungen des Clypeus und der Beine) an gewisse *Melitoma-(Ancyloscelis-)*Arten, so daß wir wohl bei den letzteren den Ausgangspunkt für die Entwicklung des vorliegenden Schmarotzerbienengenus zu suchen haben.

46. Genus, **Melectoides** Taschenb. 1883. Nach dem Autor ähnlich *Melecta*, scheint mir aber nach der Beschreibung durch das lange 2. Geißelglied und andere Merkmale eher zu den mit *Leiopodus* verwandten Gattungen zu gehören. Die Beschreibung des *M. senex* Schrottky 1902 nec Taschenb. bezieht sich in der Hauptsache auf *Leiopodus lacertinus*; ich sah im Museu Paulista das als *M. senex* bezeichnete Exemplar der letzten Art. Der echte *M. senex* ist nur von Paraná (Argentinien) bekannt und liegt mir nicht vor; nach der ausführlichen Gattungsbeschreibung glaube ich aber nicht zu irren, wenn ich als 2. Art *M. tucumanus* (Friese) = *Melissa tucumana* Friese 1907, annehme, im ♀ von Tucuman beschrieben und mir in 2 ♂♂ vom Chaco de Santiago del Estero vorliegend. Diese Art sieht auf den ersten Blick dem *Mesonychium jenseni* Friese ähnlich, hat aber ein sehr langes 2. Fühlergeißelglied, eine oben verhältnismäßig wenig verengte 3. Cubitalzelle, die größer als die 2. ist (letztere größer als die 1.), einfache Schienspornen und ganz anders gestaltete Endsegmente: beim ♀ nach der Beschreibung „Dorsalsegment 6 fünfeckig, Seitenecken scharf vorspringend, Spitze fein ausgerandet, dicht schwarz sammetartig behaart“; beim ♂ Dorsalsegment 7 verhältnismäßig breit gerundet. In der Farbe entspricht das ♂ dem von Friese beschriebenen ♀. Clypeus, Stirnschildchen, Nebengesicht bis weit über die Höhe der Fühlerwurzel hinauf, Hinterhaupt, Calli humerales und vorderer Teil des Seitenrandes des Mesonotums grauweiß behaart, sonst der ganze Körper dunkel blaugrün seidenglänzend befilzt bzw. beschuppt; Stirn und Scheitel mitten sowie Thorax außerdem mit längerer schwarzer Behaarung. Ventralsegmente 4 und 5 ausgerandet und mit zusammenneigenden bläulich-schwarzen Haarfransen. Maxillartaster deutlich 3gliedrig (vielleicht noch ein kleines Basalglied vorhanden und dann 4gliedrig?). Area des Mittelsegments ziemlich glänzend, sehr fein punktiert. Schenkel dick, Hintertibien außen ungefähr am 3. Viertel ihrer Länge aufgetrieben, dahinter eingesenkt.

47. Genus, ***Epeoloides*** Giraud 1863. Eine paläarktische Art (*E. caecutiens* F., Schmarotzer von *Macropis*) und eine nearktische Art (*E. nearcticus* Ducke) bekannt; Friese stellt die *Melecta septemnotata* Spin. aus Chile als fraglich hierher. Ich glaube nicht, daß sie hierher gehört.

48. Genus, ***Parammobates*** Friese 1906. Nach dem Autor im Habitus *Ammobates* (ausländisch!) ähnlich, in den plastischen Merkmalen *Epeolus* verwandt. Mir ganz unbekannt und unklar geblieben, daher nur provisorisch hierher gestellt. Nord-Argentinien (Tucuman) und Süd-Brasilien (Rio Grande do Sul, Santa Catharina). Eine Art.

49. Genus, ***Parepeolus n. g.*** Maxillartaster 4gliedrig. Labrum schwach 2zähnig. 2. Fühlergeißelglied nicht länger als das 3. Pronotum schmal, aber deutlich entwickelt. Mesonotum und Scutellum ohne deutliche Furchen, ohne Zähne. Mittelhüften genähert. Radialzelle am Ende völlig gerundet, Cubitalzelle 2 am größten, 1 fast kleiner als 3, welch letztere parallele, aber gekrümmte Seiten hat; rücklaufende Adern kurz vor dem Ende der 2. und 3. Cubitalzelle eingefügt. ♀, ♂ mit sehr deutlicher dreieckiger Area am Analsegment. ♀: Dorsalsegment 6 schmal dreieckig, Ventralsegment 6 ziemlich röhrenförmig, aber nicht über das obere Analsegment hinausragend. ♂: Dorsalsegment 7 breit abgestumpft, Ventralsegment 6 mit dreieckiger, nach hinten zu in eine Art Kiel ausgezogener Schwiele. Körper *Epeolus*-artig, schwarz mit weißen Tomentflecken, 9—12 mm lang. 2 Arten im tropischen und subtropischen Südamerika: *P. lecointei* Ducke = *Leiopodus lecointei* Ducke 1907 (vom unteren Amazonas bis Rio Grande do Sul), und *P. gigas* (Friese) = *Leiopodus gigas* Friese 1908 (Staat São Paulo).

Das Genus *Parepeolus* ist von *Leiopodus*, *Melectoides* und *Calospiloma* durch das kurze 2. Geißelglied, das deutliche Pronotum, die Form der Flügelzellen und der Analsegmente in beiden Geschlechtern durchgreifend verschieden, von *Epeolus* entfernt es sich noch mehr als von den vorigen.

50. Genus, ***Brachynomada*** Holmb. 1886 = *Doeringiella* Friese 1908 nec Holmb. Ich verdanke die Richtigstellung der Synonymie einer Mitteilung des Herrn Schrottky. Die wenigen (7) bekannten Arten verbreiten sich von Mittel-Argentinien bis nach

dem trockenen Nordost-Brasilien (Staat Ceará). von den von Friese aufgezählten Arten gehört nach Jörgensen *obscuripes* Friese als Var. zu *franki* Friese sowie (nach Mitteilung des Herrn Schrottky) *tomentifera* Ducke zu *argentina* Holmb.

51. Genus, ***Nomada*** Scop. 1770 = *Hypochrotaenia* Holmb. 1886; letztere sind Arten mit nur 2 Cubitalzellen (= *Nomadita* Mocs. für Europa), die sich an verschiedene Gruppen der Arten mit 3 Cubitalzellen anschließen und weder ein besonderes Genus noch Subgenus bilden. Eine Art von den Antillen wurde bis in die neueste Zeit wegen ihrer 2 Cubitalzellen sogar zu *Pasites* gestellt. Die mir vorliegenden Arten mit nur 2 Cubitalzellen sind folgende:

N. pilipes (Cress.) = *Pasites pilipes* Cress. (Cuba und Jamaica). Diese Art, die durch die cubanische *N. tibialis* mit kurz behaarten Beinen und 3 Cubitalzellen mit den nearktischen *Nomada* von gewöhnlichem Typus in Verbindung steht, hat 2 Cubitalzellen durch Ausfallen der 2. Cubitalquerader; die 2. Cubitalzelle ist ungefähr so groß wie die 1. und nimmt die 1. rücklaufende Ader ziemlich weit hinter dem Anfange, die 2. rücklaufende Ader kurz vor dem Ende auf. Die Hinterbeine haben Femur, Tibie und Metatarsus auffallend lang und dicht genug behaart, daß man an eine beinsammelnde Apide denken könnte, jedoch haben diese Haare niemals Pollen angeklebt. Die *N. subscopifera* Ducke (Pará) ist dieser Art nahe verwandt, hat jedoch 3 Cubitalzellen.

N. bicellularis Ducke 1908 = *Hypochrotaenia parvula* Holmb. 1886 nec *Nomada parvula* Luc. 1846 (Nieder-Amazonien: Obidos; Paraguay; Argentina). Nahe mit *pilipes* verwandt und von ähnlichem Habitus, aber Beine viel schwächer und kürzer behaart, Radialzelle etwas länger, 2. rücklaufende Ader etwas weiter vor dem Ende der 2. Cubitalzelle eingefügt. Ein unter dem Holmberg'schen Namen aus Paraguay erhaltenes Weibchen unterscheidet sich von den amazonischen Exemplaren nur durch die hell rotbraune Farbe des Clypeus, Mesonotum und Scutellum, die bei letzteren dunkelbraun sind.

N. multicolor Ducke 1910 (Nordost-Brasilien, Staat Ceará: Caridade). Den vorigen noch entschieden verwandt und von ähnlicher Flügelzellenbildung, aber vom Habitus der europäischen *Nomada*-Arten, fast kahl mit nur sehr kurz behaarten Beinen. Radialzelle gegen das Ende stark verschmälert. 2. rücklaufende Ader dicht vor dem Ende der 2. Cubitalzelle eingefügt. Diese Art hat im Gegensatz zu den vorigen und der folgenden Art verhältnismäßig runde, nicht auffallend komprimiert erweiterte Hüften.

***N. abnormis* n. sp.** Nur mit 2 Cubitalzellen infolge Ausfallens der 1. Cubitalquerader, daher Cubitalzelle 1 ungefähr dreimal so groß wie 2; die beiden rücklaufenden Adern in ziemlich gleichgroßer Entfernung vor dem Ende der beiden Cubitalzellen mündend. Habitus so ziemlich an die nordischen *Nomada*-Arten erinnernd. Körper lehmgelb und gelb, Fühlerglied 1—3 gelbrot, die übrigen Glieder schwarz, Gesicht poliert, sehr zerstreut fein punktiert, ziemlich hellgelb. Mesonotum glänzend, zerstreut, aber kräftiger punktiert, rotbraun mit 4 gelben Längsstreifen und 3 Längsfurchen. Scutellum mitten stark gefurcht. Mittelsegment matt, fein skulpturiert, kurz hell behaart, Abdomen fast völlig matt, Dorsalsegment 2 größtenteils dunkelbraun und auffallend dicht fein punktiert, besonders die Endhälfte des Abdomens oben und unten verhältnismäßig stark ockergelb behaart. Mittel und Hinterhüften stark erweitert. Beine ziemlich stark behaart, Mittel- und Hintertibien außen mit dünnen langen Dornen besetzt. Radialzelle verhältnismäßig lang. Körperlänge $9^1/_2$ mm, ♀. Am unteren Rio Trombetas, nördlich vom unteren Amazonas (A. Ducke, Mus. Pará).

Der Gestalt nach erinnert diese Art am meisten an die cubanische *N. tibialis* Cress., die aber außer den 3 Cubitalzellen ganz andere Farbe hat. Im Flügelgeäder ist sie der folgenden verwandt.

N. polybioides Ducke 1908 (Minas Geraes: Barbacena). Wie die vorige nur mit 2 Cubitalzellen infolge Ausfallens der 1. Cubitalquerader. Sehr ausgezeichnet durch auffallend lange Flügel und ebensolches Mittelsegment. In Habitus und Farbe ähnlich der geselligen Faltenwespe *Stelopolybia vicina* (Sauss.), also fast einfarbig braun. Behaarung des Körpers sehr schwach, diejenige der Beine mäßig stark. Nur ♂ bekannt.

Nomada ist, ausgenommen das Festland von Australien, kosmopolitisch, sehr artenreich in der paläarktischen Region, arm jedoch in der neotropischen. Aus Südamerika sind meines Wissens 10 Arten beschrieben. Die nordischen Arten schmarotzen bei *Anthrena*, *Halictus*, *Panurgus* und *Eucera*; für Südamerika fehlen noch alle Beobachtungen.

52. Genus, ***Osiris*** F. Sm. 1854 = *Euthyglossa* Rad. 1884 (sec. Friese). Dieses Genus erinnert trotz seines wespenartigen Aussehens deutlich an *Tetrapedia*, mit dem es zusammen zu fliegen pflegt

und bei dem es sehr wahrscheinlich schmarotzt. Die wenig zahlreichen Arten bewohnen das kontinentale tropische Amerika, von Mexico bis Paraguay. Aus Südamerika sind meines Wissens 4 Species beschrieben, von denen 3 aus Amazonien (*pallidus* F. Sm., *tarsatus* F. Sm., *variegatus* F. Sm.) und die 4. im nordost-brasilianischen Staate Ceará (*parvicollis* Ducke); eine *pallidus*-ähnliche Form auch in Paraguay.

53. Genus, **Coelioxoides** Cress. 1878. Gegründet auf *C. punctiventris* Cress. = *Osiris exulans* Holmb. = *Coelioxoides waltheriae* Ducke (Mexiko bis Argentinien); ich führte dieses Tier irrtümlich auch schon als *Doeringiella* an, die nichts weiter als *Epeolus* ist. *Coelioxiodes* hat mit *Coelioxys* auffallende Ähnlichkeit, ist aber in Wahrheit nicht diesem Genus, sondern *Osiris* nahe verwandt.

54. Genus, *Rhathymus* Lep. et Serv. 1825 = *Liogastra* Perty 1833. Recht isoliert, kann höchstens mit *Odyneropsis* verwechselt werden, mit dem es aber keine nahe Verwandtschaft hat. Die wenigen Arten sind von Mexico bis São Paulo verbreitet und mit Ausnahme des *Rh. bicolor* Lep. alle sehr selten; letzterer ist sehr wahrscheinlich Schmarotzer von *Epicharis rustica* (Ol.). Ob *Rh. ater* (F. Sm.) wirklich zu vorliegendem Genus gehört, ist noch zweifelhaft, da diese Art von hummelartigem Aussehen ist und sich im Habitus weit von den anderen Arten entfernt. Aus Südamerika sind 8 Arten beschrieben.

55. Genus, **Mesocheira** Lep. et Serv. 1825. Verwandt mit *Crocisa*, bisher monotypisch, da die Arten *asteria* F. Sm. und *pulchella* Holmb. zu *Mesonychium* gehören und *sericea* Guér. wahrscheinlich das Weibchen des *Ctenioschelus goryi* ist. Mir bekannt von Guyana, Venezuela und Brasilien bis in den Staat São Paulo. Fliegt gern an Hauswänden, in denen die gemeine *Centris lanipes* F. nistet.

Vorliegendes und die 4 folgenden Genera sind untereinander so nahe verwandt, daß sie bei weiterer Auffassung des Gattungsbegriffes als bloße Subgenera eines größeren Genus zu gelten hätten, das den Namen *Acanthopus* Klug (sens. lat.) führen müßte.

56. Genus, **Ctenioschelus** Romand 1841 = *Melissoda* Lep. 1841, einige Autoren stellen das Tier zu *Acanthopus*, was nur dann berechtigt wäre, wenn man auch das vorige und die beiden folgenden

Genera dazuzöge. Das Männchen ist eine der schönsten Bienen. Monotypisch, bekannt von Amazonien, São Paulo, Paraguay und Uruguay.

57. Genus. ***Mesonychium*** Lep. et Serv. 1825 = *Mesoplia* Lep. 1841 = *Epiclopus* Spin. 1851 = *Melissa* F. Sm. 1854. Zerfällt in 2 natürliche Artengruppen: 1. *Mesonychium* s. str. (= *Epiclopus* Spin.). Mehr düster gefärbte, kleinere Arten mit rudimentären Maxillartastern und innen deutlich gesägtem Sporn der Mitteltibie, der bloß einen der Gabelteile ausgebildet hat. Ich kenne als hierhergehörend: *M. caerulescens* Lep. = *Melissa viridis* Friese; *jenseni* (Friese); *asteria* (F. Sm.) = *Melissa maculata* Friese; *gayi* (Spin.) = *Melecta chilensis* F. Sm.; *lendlianum* (Friese); *violaceum* (Friese) und jedenfalls *pulchellum* Holmb., wovon mir die 3 letzten nur nach der Beschreibung bekannt sind. Alle diese Arten bewohnen Argentinien und das südlichere Brasilien, nur eine Chile, während eine andere nach Norden bis in die Savannen (Campos) von Guyana und Nieder-Amazonien verbreitet ist. *M. jenseni* (Friese) lebt nach Jörgensen bei *Melitoma nigerrima* (Friese). — Die 2. Artengruppe ist *Mesoplia* Lep. (= *Melissa* F. Sm.), sie besteht aus glänzend gefärbten Arten mit dreigliedrigen Maxillartastern und breitem, stark gegabelten Sporn der Mitteltibie. Ich kenne durch eigene Untersuchung: *Mesonychium* (*Mesoplia*) *azureum* (Lep.) = *Crocisa rufipes* Perty; *regale* (F. Sm.); *friesei* Ducke; *decoratum* (F. Sm.); *guedesi* Ducke und *duckei* Friese; bei der letzten dieser Arten konnte ich aber die Taster nicht untersuchen. Hierher gehören auch mit Sicherheit *insigne* (F. Sm.) und *ornatum* (Spin.), beide nach Smith, sehr wahrscheinlich auch *pilicrus* (Friese) und *charruanum* (Holmb.). Alle diese Arten kommen mit Ausnahme von *pilicrus* (Antillen) und *insigne* (Mexico) in Südamerika vor und zwar vorwiegend in Amazonien, jedoch 2 noch in Argentinien. Sie scheinen mir bei *Centris* oder *Epicharis* zu schmarotzen, sicher nicht bei *Melitoma.* — Zwischen den beiden eben geschilderten Artengruppen steht *M. alboguttatum* Ducke (Nieder-Amazonien: Obidos), und zwar genau in der Mitte zwischen *M. azureum* und *M. asteria*; leider sind bei dem einzigen Exemplar die Mundteile zurückgezogen und die Taster daher nicht sichtbar.

58. Genus. ***Hopliphora*** Lep. = *Eurytis* F. Sm. 1854 = *Oxynedis* Schrottky 1902 = *Cyphomelissa* Schrottky 1902. Jedes dieser Syno-

nyme wurde für eine besondere Art gebraucht. Die 4 bekannten Arten finden sich von Nieder-Aamazonien bis in den süd-brasilianischen Staat Paraná und Paraguay, sie schmarotzen sehr wahrscheinlich bei größeren *Centris*-Arten (*H. funerea* in Nieder-Amazonien vermutlich bei *C. obsoleta* Lep.), auf keinen Fall bei Hummeln, wie Bates vermutete. Die Maxillartaster sind bei allen Arten nach sorgfältiger Untersuchung von mir als 3gliedrig erkannt worden, auf den ersten Blick hält man sie leicht für 1gliedrig. Von *Oxynedis* und *Cyphomelissa* liegen mir Cotypen vor.

59. Genus, ***Acanthopus*** Klug 1807. Der bekannte, prachtvolle *A. splendidus* (F.) findet sich in mehreren Farbenvarietäten in Guyana, ganz Amazonien, Matto Grosso, Maranhão, Bahia und São Paulo, er schmarotzt bei großen *Centris*-Arten (z. B. *C. superba* Ducke im nördlichen Teile Nieder-Amazoniens), die in an Baumstämmen aus Erde erbauten Termitennestern wohnen. Eine 2., mangelhaft bekannte Art (*A. iheringi* Grib.) wurde aus Rio Grande do Sul beschrieben.

60. Genus, ***Aglae*** Lep. 1825. Mit dem folgenden nahe verwandt und eine besondere kleine Gattungsgruppe bildend, die entschieden aus *Euglossa* hervorgegangen ist und wohl ausnahmslos bei letzterem Genus schmarotzt. Monotypisch und äußerst charakteristisch und prächtig. Colombia, Ost-Ecuador, Venezuela, Guyana, Amazonien.

61. Genus, ***Exaerete*** Hoffsgg. 1817 = *Chrysantheda* Perty 1833. 4 sichere Arten, wovon 2 von mir aus *Euglossa* (Subgen. *Eulema*)-Nestern gezogen wurden. Nördlichster mir bekannter Fundort: Chiriqui in der Republik Panamá; südlichste Fundorte: São Paulo (Stadt) und Asuncion (Paraguay).

62. Genus, ***Coelioxys*** Latr. 1809. Steht sämtlichen übrigen Schmarotzerbienengattungen isoliert gegenüber, schmarotzt bei *Megachile* und ist evident daraus hervorgegangen. Artenreiches, kosmopolitisches Genus, dessen Species ebenso unklar geschieden sind wie bei *Megachile.* Aus Südamerika sind meines Wissens gegen 50 Species beschrieben, meist aus Argentinien, während die zahlreichen Arten Amazoniens meistens noch unbenannt sind.

c) Schmarotzerhummeln (Einmieter bei *Bombus*).

63. Genus, ***Psithyrus*** Lep. 1832 = *Apathus* Newman 1834. Wenige Arten aus der paläarktischen, nearktischen und orientalischen Region, 1 aus Südamerika (Pará) beschrieben, von mir noch nicht wiedergefunden.

d) Soziale Bienen.

64. Genus. ***Bombus*** Latr. 1802. Kosmopolitisch mit Ausnahme Australiens, artenreich in den nördlichen Teilen und den höheren Gebirgen der paläarktischen und nearktischen Region, in Südamerika höchstens 10 „gute“ Arten bekannt, die fast alle andin sind, in Amazonien nur 2 Arten.

65. Genus, ***Apis*** L. 1735. Nicht amerikanisch, aber *A. mellifica* L. (europäische Rassen) besonders im südlichen Teile Südamerikas (bis inklusive Rio de Janeiro) überall gezüchtet, neuerdings auch in Pará mit Erfolg akklimatisiert.

66. Genus, ***Melipona*** Illig. 1806. Neotropisch, in geringer Artenzahl von Mexico und Cuba bis Rio Grande do Sul, Paraguay und das nördliche Argentinien. Die alten Beschreibungen sind meist undeutbar, und die neuen beziehen sich oft auf bloße Farbenvarietäten. Die Zahl der „guten“ Arten dürfte in Südamerika nicht 1 Dutzend erreichen, sie bewohnen am reichsten die feuchttropischen Waldgegenden.

67. Genus, ***Trigona*** Jur. 1807 = *Tetragona* Lep. 1825. Kann als Subgenus der vorigen Gattung aufgefaßt werden, ist aber tropischer Kosmopolit. Die weitaus größte Zahl bewohnt die Regenwälder. Aus Südamerika sind über 100 Arten beschrieben, von denen aber vielleicht ein Drittel einzuziehen ist; in Amazonien ist vorliegendes das arten- und individuenreichste Bienengenus. In Amerika gehen viele Arten nördlich bis Mexico, die südlichsten bis Rio Grande do Sul, Paraguay und Nord-Argentinien.

Gattungen, die ich nach der bloßen Beschreibung nicht in das System einreihen kann.

68. ***Holmbergeria*** Jörg. 1912. Nach dem Autor nahe bei *Colletes*, jedoch das Mittelsegment ohne Punkte, also vielleicht zur

VACHAL'schen Gattungsgruppe *Diphaglossinae*? Auf das bloße Männchen einer einzigen Art gegründet. Argentina: Mendoza.

69. **Stenocolletes** SCHROTTKY 1909. Ohne Angabe der verwandtschaftlichen Stellung, der Gestalt der Mundteile und des Mittelsegmentes auf schlecht konservierte männliche Exemplare einer Art gegründet. Argentina: Catamarca.

70. **Pseudepeolus** HOLMB. 1886. Schmarotzerbiene aus Argentinien; von den übrigen Autoren nicht erwähnt.

71. **Caenoprosopis** HOLMB. 1887. Schmarotzerbiene aus Argentinien, neuerdings von JÖRGENSEN für Mendoza angegeben, leider ohne Bemerkung über die verwandtschaftliche Stellung.

Anhang.

Gattungen, die anscheinend durch Irrtum für Südamerika angegeben wurden.

Anthrena F. 1775. Kosmopolitisch, ausgenommen Südamerika. *A. brasiliensis* VACH. 1901, von Brasilien beschrieben, ist nach schriftlicher Mitteilung des Autors wahrscheinlich aus Jeannette, Nordamerika.

Nomia LATR. 1805. Kosmopolitisch, in der neotropischen Region mit Sicherheit in Mexico und auf Cuba, jedoch in Südamerika anscheinend fehlend. Die von hier beschriebenen Species der älteren Autoren sind alle undeutbar und jedenfalls zu anderen Gattungen gehörig, und die Arten *N. jenseni* FRIESE, *N. joergenseni* FRIESE und *N. cearensis* DUCKE gehören zu *Lonchopria* VACH.

Perdita F. SM. 1853. Nearktisch. FRIESE und ich haben seinerzeit irrtümlich *Camptopoeum prini* HOLMB. und *C. argentinum* FRIESE hierhergezogen.

Eucera SCOP. 1770 (s. str.). CAMERON beschrieb das Weibchen einer Art der äquatorialen Anden, das aber sicher zu einem anderen Genus gehört; *Eucera* s. str. scheint nur paläarktisch zu sein.

Melecta LATR. 1802. Paläarktisch und nearktisch; für Südamerika wurden angegeben *M. bifrons* (F.) ILLIG. (= *Mesonychium sp.*), *M. chilensis* F. SM. [= *Mesonychium gayi* (SPIN.)] und *M. septemnotata* [SPIN. = *Epeoloides? septemnotatus* (Spin.) FRIESE].

Crocisa JUR. 1807. Alte Welt und Australien, besonders in den

Übersicht der südamerikanischen Bienengenera nach verschiedenen natürlichen Einteilungsprinzipien.

Niedere Bienen	Solitäre Sammelbienen	Ohne Pollensammelapparat		*Prosopis* F.	Kosmopolitisch
		Beinsammler	Gattungsgruppe *Diphaglossinae*	*Eulonchopria* Brèthes	Rio de Janeiro und Paraguay
				Colletes Latr.	Amerika, paläarktische u. äthiopische Region
				Orphana Vach.	Chile
				Apista F. Sm.	Ober-Amazonien
				Pasiphae Spin.	Südliches und mittleres Südamerika
				Lonchopria Vach.	Südliches und mittleres Südamerika
				Diphaglossa Spin.	Chile und Süd-Argentinien, Mexico
				Caupolicana Spin.	Amerika, nordwärts bis in die Südstaaten der Union
				Oxaea Klug	Tropisches und subtropisches Amerika (Kontinent), nordwärts bis in die Südstaaten der Union
				Oediscelis Philippi	Südliches und mittleres Südamerika
	?	Ohne Pollensammelapparat		*Sphecodes* Latr.	Kosmopolitisch, exkl. Australien (Kontinent)
	Solitäre Sammelbienen	Beinsammler	Gattungsgruppe *Halictinae*	*Halictus* Latr.	Kosmopolitisch
				Megalopta F. Sm.	Tropisches und subtropisches kontinentales Amerika nordwärts bis in die Südstaaten der Union
			Gattungsgruppe *Panurginae*	*Protandrena* Cockll.	Südliches und mittleres Südamerika, südliches Nordamerika
				Parapsaenythia Friese	Subtropisches Südamerika östlich der Anden
				Psaenythia Gerst.	Südliches und mittleres Südamerika
				Camptopoeum Spin.	Amerika (Kontinent), paläarktische Region
				Panurginus Nylander	Südliches und mittleres Südamerika, paläarktische Region
				Rhophitulus Ducke	Zentral- und Nordost-Brasilien sowie Amazonien
			Gattungsgr. *Ceratininae*	*Manuelia* Vach.	Chile
				Ceratina Latr.	Kosmopolitisch, exkl. kontinentales Australien
				Xylocopa Latr.	Kosmopolitisch
				Protomeliturga Ducke	Trockenes Nordost-Brasilien
			Gattungsgruppe *Podaliriinae*	*Tetrapedia* Klug	Mittleres Argentina bis Mexico
				Chacoana Holmb.	Subtropisches und mittleres Südamerika östlich der Anden
				Epicharis Klug	Süd-Brasilien, Paraguay und Uruguay bis Mexico
				Nectarodiaeta Holmb.	Mittleres Argentina und Nieder-Amazonien
				Pachycentris Friese	Brasilianischer Staat São Paulo
				Centris F.	Amerika, nordwärts bis in die Südstaaten der Union
				Podalirius Latr.	Kosmopolitisch, exkl. tropisches Südamerika östlich der Anden

Höhere Bienen				*Melitoma* Lep. et Serv.	Amerika (Kontinent)
				Tetralonia Spin.	Kosmopolitisch
				Exomalopsis Spin.	Amerika, nordwärts bis in die Südstaaten der Union
				Anthophorula Cockll.	Gemäßigtes und subtropisches östliches Südamerika; südliches Nordamerika
				Canephorula Ffiese	Westliches und nordwestliches Argentina
				Euglossa Latr.	Tropisches Amerika, südwärts bis Südbrasilien und Nord-Argentina
		Bauchsammler	Gattungsgruppe *Megachilinae*	*Lithurgus* Latr.	Kosmopolitisch, exkl. Amazonien und Antillen
				Megachile Latr.	Kosmopolitisch
				Anthidium F.	Kosmopolitisch (exkl. Antillen)
	Schmarotzerbienen	Ohne Pollensammelapparat	Gattungsgruppe *Nomadinae*	*Epeolus* Latr.	Kosmopolitisch, exkl. australische Region
				Odyneropsis Schrottky	Nord-Argentina bis Mexico
				Thalestria F. Sm.	Paraguay bis Amazonien
				Isepeolus Cockll.	Südliches und mittleres Südamerika
				Leiopodus F. Sm.	Paraguay etc. bis Amazonien
				Melectoides Taschenb.	Nördlicheres Argentina
				Epeolides Giraud	Chile?, paläarktische und nearktische Region
				Parammobates Friese	Nord-Argentina und Süd-Brasilien
				Parepeolus Ducke	Süd-Brasilien bis Nieder-Amazonien
				Brachynomada Holmb.	Südliches und mittleres Südamerika östlich der Anden
				Nomada Scop.	Kosmopolitisch, exkl. kontinentales Australien
				Osiris F. Sm.	Paraguay bis Mexico
				Coelioxoides Cress.	Argentina bis Mexico
				Rhathymus Lep. et Serv.	São Paulo (Brasilien) bis Mexico
				Mesocheira Lep. et Serv.	São Paulo (Brasilien) bis Guyana und Venezuela
				Ctenioschelus Romand	Uruguay bis Amazonien
				Mesonychium Lep. et Serv.	Amerika, nordwärts bis Mexico
				Hopliphora Lep.	Süd Brasilien bis Amazonien
				Acanthopus Klug	Süd-Brasilien bis Amazonien und Guyana
			Gattungsgr. *Exaeretinae*	*Aglae* Lep.	Amazonien, Guyana, Ost-Ecuador Colombia, Venezuela
				Exaerete Hoffsgg.	Paraguay und São Paulo (Brasilien) bis Zentralamerika
				Coelioxys Latr.	Kosmopolitisch
	Commensalen bei sozialen Bienen			*Psithyrus* Lep.	Pará, nearktische, paläarktische und orientalische Region
	Soziale Bienen	Beinsammler		*Bombus* Latr.	Kosmopolitisch, exkl. Australien
				Apis L.	In Amerika eingeführt (kultiviert)
			Gattungsgruppe *Meliponinae*	*Melipona* Illig.	Subtropisches Südamerika östlich der Anden bis Mexico und Cuba
				Trigona Jur.	Tropischer Kosmopolit

Tropen. *C. viridisericea* Guér. et Perch., für Brasilien angegeben, ist jedenfalls ein *Mesonychium* (oder verwandtes Genus). Auch eine für Puertorico und eine für Nordamerika angegebene Art gehören jedenfalls nicht hierher.

Ancyla Lep. 1841. Paläarktisch. Alfken stellte hierher die *Melitoma chilensis* (Spin.)

Alphabetischer Index der Gattungsnamen und Synonyma.

Acanthopus (59)
Agapostemon = *Halictus* (13)
Aglae (60)
Ancyla s. Anhang
Ancyloscelis Latr. = *Melitoma* (32)
Ancyloscelis Spin. = *Tetrapedia* (25)
Anthedon = *Tetralonia* (33)
Anthidium (40)
Anthodioctes = *Anthidium* (40)
Anthophora = *Podalirius* (31)
Anthophorula (35)
Anthrena s. Anhang
Anthrenoides = *Protandrena* (15)
Apathus = *Psithyrus* (63)
Apis (65)
Apista (5)
Angochlora = *Halictus* (13)
Angochloropsis = *Halictus* (13)

Bicolletes = *Pasiphae* (6)
Bicornelia = *Diphaglossa* (8)
Biglossa = *Lonchopria* (7)
Brachynomada (50)
Bombus (64)

Cacosoma = *Halictus* (13)
Caenohalictus Cam. = *Halictus* (13)
Caenohalictus Ducke 1908 = *Parapsaenythia* (16)
Caenomada? = *Chacoana* (26)
Caenoprosopis (71)
Calliopsis = *Camptopoeum* (18)
Calospiloma = *Isepeolus* (44)
Camptopoeum (18)
Canephora = *Canephorula* (36)
Canephorula (36)
Caupolicana (9)
Cemolobus = *Tetralonia* (33)
Centris F. auct. (30)
Centris Schrottky = *Euglossa* (37)
Ceratina (22)
Chacoana (26)
Chalepogenus = *Tetrapedia* (25)
Chilicola? = *Oediscelis* (11)
Chloralictus = *Halictus* (13)
Chrysantheda = *Exaerete* (61)
Cnemidium = *Euglossa* (37)
Coelioxoides (53)
Coelioxys (62)
Colletes (3)
Corbicula = *Canephorula* (36)
Corynura = *Halictus* (13)
Corynuropsis = *Halictus* (13)
Crocisa s. Anhang
Ctenioschelus (56)
Cyphomelissa = *Hopliphora* (58)

Desmotetrapedia = *Tetrapedia* (25)
Diadasia = *Melitoma* (32)
Dialictus = *Halictus* (13)

Dianthidium = *Anthidium* (40)
Dipedia = *Melitoma* (32)
Diphaglossa (8)
Doeringiella Holmb. = *Epeolus* (41)
Doeringiella Friese = *Brachynomada* (50)

Ecplectica = *Tetralonia* (33)
Emphor = *Melitoma* (32)
Energoponus = *Melitoma* (32)
Entechnia = *Melitoma* (32)
Epeicharis = *Tetrapedia* (25)
Epeoloides (47)
Epeolus (41)
Epicharis (27)
Epicharoides = *Epicharis* (27)
Epiclopus = *Mesonychium* (57)
Epimelissoides = *Tetralonia* (33)
Epimonispractor = *Exomalopsis* (34)
Eucera s. Anhang
Eufriesea = *Euglossa* (37)
Euglossa (37)
Eulema = *Euglossa* (37)
Eulonchopria (2)
Eumorpha = *Euglossa* (37)
Eurytis = *Hopliphora* (58)
Euthyglossa = *Osiris* (52)
Evylaeus = *Halictus* (13)
Exaerete (61)
Exomalopsis (34)

Fiorentinia = *Tetrapedia* (25)
Florilegus = *Tetralonia* (33)
Friesea = *Camptopoeum* (18)

Gastrohalictus = *Halictus* (13)

Habropoda = *Podalirius* (31)
Halictanthrena = *Lonchopria* (7)
Halictus (13)
Hemisia = *Centris* (30)
Holmbergeria (68)
Hopliphora (58)
Hypanthidium = *Anthidium* (40)
Hypochrotaenia = *Nomada* (51)

Isepeolus (44)

Lagobata = *Tetrapedia* (25)
Lanthanomelissa *Anthophorula* (35)
Lasioglossum = *Halictus* (13)
Leiopodus (45)
Leptergatis = *Melitoma* (32)
Leptometria = *Melitoma* (32)
Liogastra = *Rhathymus* (54)
Liphanthus = *Psaenythia* (17)
Lithurgus (38)
Lonchopria (7)

Macrocera = *Tetralonia* (33)
Macroglossa = *Tetralonia* (33)
Macroglossapis = *Tetralonia* (33)
Manuelia (21)
Megachile (39)
Megacilissa = *Caupolicana* (9)
Megalopta (14)
Melecta s. Anhang
Melectoides (46)
Meliphila = *Melitoma* (32)
Melipona (66)
Melissa = *Mesonychium* (57)
Melissoda = *Ctenioschelus* (56)
Melissodes = *Tetralonia* (33)
Melissoptila = *Tetralonia* (33)
Melitoma (32)
Mesocheira (55)
Mesonychium (57)
Mesoplia = *Mesonychium* (57)
Micrangochlora = *Halictus* (13)
Monoeca? = *Tetrapedia* (25)
Mydrosoma = *Apista* (5)

Nectarodiaeta (28)
Neocorynura = *Halictus* (13)
Nomada (51)
Nomia s. Anhang

Odontochlora = *Halictus* (13)
Odyneropsis (42)
Oedyscelis (11)
Orphana (4)
Osiris (52)
Oxaea (10)
Oxynedis = *Hopliphora* (58)
Oxystoglossa = *Halictus* (13)

Pachycentris (29)
Panurginus (19)
Paracentris = *Centris* (30)
Parafriesea = *Camptopoeum* (18)
Paragapostemon = *Halictus* (13)
Paralictus = *Halictus* (13)
Parammobates (48)
Parapsaenythia (16)
Parasphecodes CRESS. nec. F. SM. = *Megalopta* (14)
Parangochlora = *Halictus* (13)
Parepeolus (49)
Pasiphae (6)
Pasites CRESS. nec. JUR. = *Nomada* (51)
Peponapis = *Tetralonia* (33)
Perdita s. Anhang
Perditomorpha = *Camptopoeum* (18)
Plusia = *Euglossa* (37)
Podalirius (31)
Prosopis (1)
Protandrena (15)
Protodiscelis = *Oediscelis* (11)
Protomeliturga (24)
Psaenythia (17)
Pseudagapostemon = *Halictus* (13)
Pseudepeolus (70)
Pseudiscelis = *Oediscelis* (11)
Psithyrus (63)
Ptiloglossa = *Caupolicana* (9)
Ptilopus = *Centris* (30)
Ptilothrix = *Melitoma* (32)

Rhathymus (54)
Rhinocorynura = *Halictus* (13)
Rhopalictus = *Halictus* (13)
Rhophitulus (20)

Schrottkya = *Anthophorula* (35)
Scrapteroides SCHROTTKY nec. GRIB. = *Oediscelis* (11)
Sphecodes (12)
Sphecodogastra = *Megalopta* (14)
Spinoliella = *Camptopoeum* (18)
Stenocolletes (69)
Svastra = *Tetralonia* (33)
Synhalonia = *Tetralonia* (33)

Tapinotaspis = *Tetralonia* (33)
Teleutemnestria = *Melitoma* (32)
Temnosoma = *Sphecodes* (12)
Tetragona = *Trigona* (67)
Tetralonia (33)
Tetrapedia (25)
Thalestria (43)
Thygater = *Tetralonia* (33)
Thyreotremma = *Tetralonia* (33)
Trachina = *Centris* (30)
Trigona (67)

Xenoglossa PATTON nec. F. SM. = *Tetralonia* (33)
Xenoglossodes = *Tetralonia* (33)
Xylocopa (23)

Nachtrag.

Nachträglich erhalte ich durch die Güte des Herrn A. W. Bertoni ein Exemplar von ***Caenoprosopis crabronica*** Holmb., so daß ich nunmehr auch dieses monotypische Genus charakterisieren kann. Dasselbe erinnert auf den ersten Blick an die europäischen *Biastes*-Arten oder auch an gewisse Grabwespen, z. B. manche *Nysson*. Es steht unter allen südamerikanischen Bienen völlig isoliert; leider kann ich mangels genügendem Material nordamerikanischer Schmarotzerbienen nicht feststellen, ob die nearktische Region etwa verwandte Formen besitzt. Das Verbreitungsgebiet ist das mittlere Argentinien und Paraguay. In der Übersichtstabelle der Genera reiht sich diese Biene bei Punkt 41 ein, und zwar auf folgende Weise:

—. Scutellum wie bei der Vespiden-Gattung *Nectarina* hinten senkrecht abgeschnitten, sein oberer horizontaler Teil quer rechteckig, mit mittlerer Längsfurche, leicht aufgeworfenen Seitenrändern und scharf vorspringenden Hinterecken. Postscutellum ganz unterhalb des Scutellums liegend. 6. Dorsalsegment des Weibchens frei, ziemlich klein, gerundet, am Ende etwas ausgerandet; letztes Ventralsegment mit 2 dornartigen langen, gekrümmten, über das Abdomenende hinausragenden Anhängseln. Nur 2 Cubitalzellen vorhanden, die 1. mehr als doppelt so lang wie die 2., letztere mit dem 2. rücklaufenden Nerven, während der 1. interstitiell mündet. Ende der Radialzelle vom Flügelrande entfernt, zugespitzt.

2. Fühlergeißelglied kaum um die Hälfte länger als das 3. Labialtaster dünn, nur das 1. Glied lang, das 2. nur wenig länger als die Glieder 3 und 4, die beiden letzteren winklig abstehend, wie es bei der Mehrzahl der höheren Bienen der Fall ist. Maxillartaster lang, 5gliedrig. Körper klein, gedrungen, schwarz mit kurzer, filzartiger, weißlich-grauer Behaarung, Beine und Basalhälfte des Abdomens rot, letzteres dicht punktiert, Segmentränder mit weißlichen, ganzen Filzbinden. Mir nur das Weibchen bekannt.
Caenoprosopis Holmb.

G. Pätz'sche Buchdr. Lippert & Co. G. m. b. H., Naumburg a. d. S.

Nachdruck verboten.
Übersetzungsrecht vorbehalten.

Über Beziehungen zwischen Cyclops fuscus (Jur.), Cyclops albidus (Jur.) und dem angenommenen Bastard Cyclops distinctus (Rich.).

Von

Rudolf Neubaur.

(Aus dem Zoologischen Institut der Universität Halle a. S.)

Mit Tafel 6 und 40 Abbildungen im Text.

Inhaltsübersicht.

Seite

Einleitung: Geschichte des *C. distinctus*, seine Einreihung in die *fuscus-albidus*-Gruppe und die Auffassung der Autoren: Bastard oder selbständige Art. Die Frage nach der Bastardnatur ist nur durch experimentelle Kreuzungsversuche zu lösen. Vererbungsgeschichtliche Bedeutung der Untersuchung (intermediäre Vererbung, konstante Bastardrasse). Fragestellung und Arbeitsprogramm 118

I. Bastardierungsversuche 121

1. Sechs Kombinationen. Anlage der Kulturen. Natürliche Bedingungen. Auswahl der Tiere.
2. Hilfsmittel. Verengung des Raumes. Temperatur des Wassers. Berücksichtigung der Sinnesorgane. Verwitterung.
3. Ausfall der Versuche. Verhalten der Geschlechter. Wirkung der Verwitterung. Dauer der Copulationsgelegenheit. Besondere Versuche. Große Aquarien. Gartenteich.

II. Morphologisch-anatomischer Vergleich der Merkmale der 3 Formen 127

Seite
1. Größe und Körpergestalt. Integument. Farbe 128
2. Furca und Furcalborsten 138
3. Gliedmaßen 146
  a) Mundgliedmaßen und Nahrung 147
  b) 1. Antennen. Bedeutung der 17 Glieder. Sinnesborste am 12. Glied. Rudermembran. Dornenreihen 151
  c) 2. Antennen. Größenverhältnisse der 4 Glieder . . . 156
  d) Echte Schwimmfüße und Verbindungsplatten 160
  e) 5. oder rudimentäres Fußpaar 162
4. Geschlechtsorgane 162
  a) Männliche. Spermatophorentasche. Spermatophoren. Spermatozoen 162
  b) Weibliche. Receptaculum seminis. Eiballen. Eier . . 163
III. Physiologisch-biologischer Teil 167
1. Tragzeit der Eisäcke. Dauer der Intervallzeiten 167
2. Fortpflanzungsperioden 170
3. Geographische Verbreitung. Biologisches 173
4. Sexualverhältnis 178
Zusammenfassung 179

Einleitung.

Im Jahre 1887 geriet dem französischen Copepodenforscher JULES RICHARD beim Durchmustern eines frischen Fanges ein großer blauer *Cyclops* in die Hände, der bis dahin unbekannt war und sogleich eine kurze Diagnose fand in der Liste des cladocères et des copépodes d'eau douce observés en France, die noch im selben Jahre im Bulletin de la Société zoologique de France im Druck erschien. Fast zur selben Zeit wurden in der Nähe von Halle 3 Weibchen derselben Form gefangen und fanden in dem gerade seiner Beendigung entgegengehenden Cyclopidenwerke O. SCHMEIL's Aufnahme. Für beide Fälle ist es charakteristisch, daß beiden Forschern sofort die Ähnlichkeit der neuen Form mit den beiden damals schon wohl unterschiedenen Arten *C. fuscus* und *C. albidus* auffiel. RICHARD benannte sie deshalb *C. tenuicornis* CLAUS (= *albidus*) *var. distinctus* und schilderte ihre Merkmale durch eine Übersicht derjenigen Punkte, in denen sie vom Typus des bekannten *C. albidus* abwich. SCHMEIL ging noch weiter, und indem er die Merkmale auch mit denen des *C. fuscus* eingehend verglich, drängte sich ihm auf Grund einiger auffälliger intermediärer Merkmale der Gedanke auf, hier einen Bastard vor sich zu haben zwischen den beiden Arten *fuscus* und *albidus*.

Die Verwandtschaft dieser beiden wurde schon frühzeitig angenommen; durch das Bekanntwerden des *C. distinctus* mit seinen vielen intermediären Merkmalen erscheint sie noch mehr gefestigt. L. Jurine[1]) hat in seiner Histoire des Monocles 1820 als erster die beiden uns so geläufigen Arten *fuscus* und *albidus*, wenn auch als Varietäten des *Monoculus quadricornis*, zusammen mit *viridis* und *prasinus* bekannt gemacht. Koch belegte sie später mit den neuen Namen *signatus* und *annulicornis*, und Claus nannte sie auf Grund neuer eingehender Studien 1857 *coronatus* und *tenuicornis*. Claus blieb bei diesen Namen nur bis zum Jahre 1893 und trennte dann die Gruppe durch die Bezeichnung *Macrocyclops*. Endlich wurde das Artrecht der einen oder der anderen Form von Vosseler[2]) und nach ihm von C. H. Herrick[3]) in Zweifel gezogen. Wie der englische Forscher beide als heterogenetische Formen ein und derselben Art, *C. tenuicornis* Cl., auffaßt und seine Ansicht zu begründen sucht, hat Schmeil ausführlich auseinandergesetzt und diese Form von Pädogonie bereits abgelehnt. Jetzt, wo die Artselbständigkeit einer jeden von ihnen außer Zweifel ist, bringt der *distinctus* eine neue Frage in den Zusammenhang innerhalb der *Macrocyclops*-Gruppe.

Die Anregung Schmeil's, seine Bastardnatur durch experimentelle Kreuzungsversuche zwischen *fuscus* und *albidus* zu erforschen, fand in den nächsten Jahren keinen Anklang, und im Nachtrage zu seinem Cyclopidenwerke wie auch im „Tierreiche“ sprach er sich sogar für die Selbständigkeit als Art aus. Unterstützt wurde er darin durch die Befunde von Hesse und die Arbeit von A. Lande „Quelques remarques sur les Cyclopides“, worin letzterer sich nach ziemlich eingehendem Vergleiche der äußeren Merkmale gleichfalls für die Artselbständigkeit erklärte.[4])

Auch die gegenteilige Ansicht tauchte auf. Marsh (1909) hält es nicht für angebracht, daß Lilljeborg (1900), und Brady (1906), eine besondere Art aus *C. distinctus* machten: „nothing has appeared in our American copepod fauna which seems to need a distinct species name and I am inclined to agree with Schmeil that there is no good reason for separating this form from *albidus*". Erst in den letzten Jahren erneute sich das Interesse für *C. distinctus,* als man im Zusammenhange mit der Vererbungslehre in der Bastardierung einen willkommenen Schlüssel sah zur Lösung interessanter Fragen.

---

[1]) Jurine (1820).

[2]) Vosseler (1886).

[3]) Herrick (1884).

[4]) Mit der Bastardierungsfrage im Zusammenhange ist folgende Ansicht des genannten Forschers interessant: Alle *Cyclops*-Arten sind in natürliche Gruppen einzuteilen: ces groupes doivent leur naissance à un croisement d'espèces voisines ou à des parents communs dont les caractères ont divergé dans des directions différentes sous l'influence de certains facteurs extérieurs.

So haben denn neuere Autoren, wie Graeter, und einige Schüler von Haecker, wie Wolf, Braun, Schiller, Matschek, sich für die Bastardnatur ausgesprochen.[1] Im besonderen war es die Tatsache, daß der *distinctus* bisher fast nur dort gefunden wurde, wo auch *fuscus* und *albidus* zusammen vorkamen, die diese Vermutung nahe legte. Dann schienen die von Richard und Schmeil angeführten Merkmale mit intermediärem Charakter, wie Haltung der Eiballen, Stärke der Behaarung des Innenrandes der Furca und mittlere Größe des Sinneskolbens am 12. Gliede der 1. Antennen, für die Bastardnatur zu sprechen, und ferner ließen sich die Chromosomenverhältnisse im Sinne einer Bastardierung deuten.

Es war deshalb mit Rücksicht auf das Problem der „konstanten Bastardrassen"[2] von großem Interesse, die Frage nach der Bastardnatur zu entscheiden. In erster Linie kamen hierbei experimentelle Kreuzungsversuche in Betracht. Aber auch für den Fall, daß ein solcher Nachweis nicht ausführbar wäre oder direkt zu negativen Ergebnissen führen sollte, war es sehr wünschenswert von allgemein morphologischen, variationsstatistischen und vererbungstheoretischen Gesichtspunkten aus einmal bei 3 einander außerordentlich nahestehenden und doch offenbar durchaus selbständigen Tierformen den Versuch zu machen

1. die Zahl der divergierenden Merkmale festzustellen;
2. den relativen Differenzierungsgrad bei den 3 Formen zu untersuchen;
3. unter möglichster Berücksichtigung der direkten und indirekten Milieuwirkungen Schlüsse auf die genetischen Beziehungen der 3 Formen zu ziehen.

Soviel mir bekannt ist, wurde ein solcher Versuch überhaupt noch nie bei höheren Tieren angestellt, und so schien die Erwartung nicht ganz unberechtigt, daß sich bei Untersuchungen dieser Art in der Folge weitere Fragestellungen allgemeiner Natur herausstellen würden.

---

[1] Braun stellte experimentelle Kreuzungsversuche an, die jedoch keine Bastarde ergeben haben.

[2] Lang (1910).

Herrn Prof. Haecker, dem ich die Anregung zu diesen Untersuchungen verdanke und der mich in ihrem ganzen Verlaufe mit stets neuem Interesse mit wertvollen Ratschlägen unterstützte, spreche ich meinen verbindlichsten Dank aus für die Überlassung und Förderung der Arbeit. Auch Herrn Prof. Dr. Ludwig Brüel statte ich geziemenden Dank ab für das freundliche Interesse, welches er den Untersuchungen entgegenbrachte. Ebenso bin ich Herrn Dr. Japha, Frl. Dr. Kuttner und Herrn H. L. Honigmann für ihre freundliche Hilfe bei der Fertigstellung meiner Arbeit sowie letzterem speziell für die Nachzeichnung der meisten Textabbildungen und manche Literaturnachweise zu aufrichtigem Dank verpflichtet.

I. Bastardierungsversuche.

Der geplante reziproke Kreuzungsversuch, dessen zweifache Kombination sich durch folgendes Schema ausdrücken läßt:

fuscus-♂ × *albidus*-♀
albidus-♂ × *fuscus*-♀

wurde durch das Hinzuziehen von *C. distinctus* in beiden Geschlechtern erweitert. Hierdurch wurde eine neue Möglichkeit in Aussicht genommen, die bisher noch nicht in Frage kam, nämlich den vermutlichen Bastard mit einem der Stammeltern rückzukreuzen. Es ergab sich daraus eine Vermehrung der Kombinationen auf 6, deren schematische Darstellung so ausfällt:

fuscus-♂ × { *albidus*-♀
fuscus-♂ × { *distinctus*-♀

albidus-♂ × { *fuscus*-♀
albidus-♂ × { *distinctus*-♀

distinctus-♂ × { *fuscus*-♀
distinctus-♂ × { *albidus*-♀

Für das Ansetzen einer Kultur, in der Bastardierungen erzielt werden sollen, kommen zunächst Verhältnisse in Betracht, die denen draußen in der Natur entsprechen sollten. Von Leitungswasser wurde daher abgesehen und nur solches aus demselben Tümpel verwandt, aus dem die zum Versuche benutzten Tiere stammten. Ein Durchsieben durch ein Planctonnetz reinigte das Wasser von unnützen Fressern und Störern, und zum Ausgleich für die auch damit genommene Nahrung wurden dann wieder Infusorien, besonders die gern gefressenen Paramäcien, hinzugesetzt. Einige Wasserpflanzen, meist Elodea, sorgten für den nötigen Sauerstoff, ohne ein Hindernis zu bilden für freies Schwimmen, wie es Fadenalgen getan hätten. Für die Natürlichkeit der so geschaffenen Verhältnisse legten die bleibend frischen Farben, das normale Wachstum der noch jungen Tiere, das lebhafte Schwimmen, ihre rege Nahrungsaufnahme, das beste Zeugnis ab.

Wenn die Männchen ihr Wohlbefinden und nach einer mikroskopischen Untersuchung die Intaktheit ihrer sämtlichen Glieder erwiesen hatten, wobei gleichzeitig die Artzugehörigkeit ohne jeden Zweifel festgestellt war, stand ihrer Verwendung keine Schwierigkeit im Wege. Für die Weibchen ergab sich jedoch eine solche in der Einrichtung des Receptaculum seminis. Zu den Bastardierungsversuchen konnten nur solche Weibchen verwendet werden, deren Receptaculum seminis ungefüllt war. Eine mikroskopische Untersuchung ließ in wünschenswerter Weise bei alten Weibchen eine Feststellung der Füllung oder Leere dieses Organs in den meisten Fällen schwer zu, außerdem ist ein geschlechtsreifes Weibchen in der Gesellschaft der zugehörigen Männchen mit ungefülltem Receptaculum schwerlich anzutreffen. Von einer Isolierung und der durch die Aufeinanderfolge der Eiablagen allmählich stattgehabten Erschöpfung des Spermas im Receptaculum wurde abgesehen, da solche betagten Individuen wohl an Lebensfrische und regem Stoffwechsel gelitten haben würden. Deshalb wurde vorgezogen, zu den Versuchen Jungfern zu wählen, d. h. Weibchen, die im Aquarium großgezogen und von dem Tage der Erkennung ihres Geschlechtes an von ihren Brüdern getrennt waren. Ein Zusammensetzen solcher jungen, noch nicht geschlechtsreifen Weibchen mit artfremden Männchen gleichen Entwicklungsstadiums bot den Vorteil einer möglichst frühzeitigen Copulation nach erfolgter Geschlechtsreife bei noch nicht vollkommen ausgesprochener Artdifferenzierung und einer damit verbundenen Entfremdung. Es stand nichts im Wege, ein Weibchen, das bereits zu einem Versuche verwandt war und dessen negativen Ausfall durch die Leere des Receptaculum seminis dargetan hatte, zu einem zweiten und sogar dritten Versuche mit den Männchen der beiden anderen Arten nacheinander zu gebrauchen. Eine jedesmalige nachfolgende mikroskopische Betrachtung ließ ja keinen Zweifel über den Ausfall des Bastardierungsversuches zu. Öfters enthielten die Aquarien mehrere

Weibchen zweier verschiedener Formen zusammen mit einigen Männchen der 3. Form. Eine solche Zusammensetzung veranschaulicht das II. Schema auf S. 121.

In derartigen Aquarien wurden einige Copulationsversuche zwischen artfremden Individuen beobachtet, indessen kam es nie zu einer Begattung. Es mußte daher versucht werden, ob nicht vielleicht durch Anwendung künstlicher Hilfsmittel eine solche herbeigeführt werden konnte.

Zunächst wurden, um ein gegenseitiges Berühren der beiden Geschlechter zu erleichtern und die Gefahr zu beseitigen, daß die Partner, ohne sich zu bemerken, aneinander vorbeischwimmen, Glasröhren von ca. 1 cm Weite verwandt und dadurch ein häufiges Zusammentreffen der beiden Geschlechter künstlich herbeigeführt. Aber auch hierdurch wurden keine besseren Resultate erzielt.

Da man sich vorstellen konnte, daß vielleicht nur in einer bestimmten Jahreszeit die Bedingungen für die Kreuzungen gegeben seien, wurde die Temperatur des Wassers, wenn nach längerer Zeit eine Copulation ausblieb, im Sommer durch Hineinsetzen einiger Aquarien in kaltes, im Winter in warmes Leitungswasser abgeändert. Auch auf diesem Wege wurden aber keine Resultate erzielt.

Wenn auch bei den Cyclopiden dem Auge nicht die höchste Bedeutung unter den Sinnesorganen zugemessen werden kann, so lag es doch nahe, bevor dessen Leistungsfähigkeit vollkommen geklärt ist, ihm eher mehr zuzutrauen als zu wenig.[1]) Und so wurde denn durch eine zeitweise Verdunkelung versucht, einen neuen Faktor für das Gelingen der Bastardierung zu schaffen.

Eine noch größere Bedeutung als dem Sehvermögen ist wohl einer Sinnesempfindung beizumessen, die sich offenbart in einer großen Anzahl von Organen, Sinneshaaren, Sinneskolben, die besonders auf Antennen und Cephalothorax verteilt sind; im morphologischen Teile finden sie eingehende Besprechung. Es ist ja nicht unwahrscheinlich, daß ihre Funktion dem Geruch verwandt ist und dann gewiß beim Aufsuchen der Geschlechter eine Rolle spielen wird, wenn es auch durchaus im Bereich der Möglichkeit liegt, daß ein Teil jener Organe Sitz von Empfindungen ist, für die es bei höheren Tieren kein Analogon gibt.

---

1) Über die Wechselbeziehung der Farben und stark abgesetzten bunten Bänder an Furca und Antennen zur gegenseitigen Erkennung der Geschlechter an anderer Stelle.

Wenn nun auch die Ansicht ausgesprochen wurde (Wolf, 1906), daß die Sinnesorgane an den männlichen Greifantennen für die Copepoden keine untrüglichen Führer sind, da ein *Diaptomus* einmal einen *Cyclops*, das andere Mal ein Männchen seiner Art erfaßte, so mußte doch stark mit der Möglichkeit gerechnet werden, daß die männlichen Tiere durch Verwitterung der Weibchen getäuscht werden könnten. Bekanntlich sind Erfolge bei Schmetterlingsbastardierungen dieser Vornahme zuzuschreiben.

Bei einer großen Anzahl von Bastardierungsversuchen wurden deshalb zu den Männchen der einen Form die Weibchen der anderen Form erst gesetzt, nachdem letztere eine Zeitlang in einem Extrakt von zerdrückten Weibchen der den Männchen entsprechenden Form gehalten waren. Um an einem Beispiel zu demonstrieren, wurden also 6 *albidus*-Weibchen in wenig Wasser gesetzt und hierzu einige Tropfen einer durch 20 zerdrückte *fuscus*-Weibchen und deren Eisäcke gewonnenen Flüssigkeit hinzugetan. Das Ziel war die Annahme der der *fuscus*-Form eigentümlichen Witterung von seiten der *albidus*-Weibchen. Um kein Mittel unversucht zu lassen, wurden zur Vervollständigung der Verwitterungsversuche bei einer Anzahl 1) derselben auch die Männchen verwittert, wobei die gleichen Maßnahmen wie bei den Weibchen angewandt wurden.2)

Es wäre vollkommen unberechtigt, irgendwelche Aussagen zu machen über den Grad der Neigung oder Abneigung zur Copulation einander artfremder Individuen, wenn man nicht das Verhalten der Tiere bei einer normalen Begattung kennt. Sonst würde man vielleicht geneigt sein, ein Vorbeischwimmen oder eine hastige Abwendung nach einer kurzen Berührung für eine Abneigung anzusehen, während doch auch im normalen Falle ein derartiges Verhalten der Begattung stets vorausgeht und an ein regelrechtes Liebesspiel oder dem Balztanz analoges Balzschwimmen erinnert.

Das Liebesspiel beginnt also bei Normalcopulationen und Fremdbegattungsversuchen zunächst in gleicher Weise, aber schon nach kurzem zeigen sich Unterschiede: das spielende Aneinanderstoßen und das darauf folgende Entschlüpfen verlangsamt sich bei den art-

---

1) Die genaue Angabe der Anzahl für jede Kombination erfolgt später.

2) Die Verwitterung der Männchen erscheint aber aus manchen Gründen nicht für durchaus erforderlich für die künstliche Unterstützung einer Bastardierung. Die Männchen sind der aggressive Teil bei der Copulation; die Weibchen zeigten in einigen Fällen auch gegen die artgleichen Männchen eine große Sprödigkeit.

fremden Individuen und hört allmählich ganz auf, während es bei den Normalcopulationen in immer kleineren Pausen aufeinander folgt und schließlich zur Vereinigung führt. In einigen Fällen war die Copulationslust der Männchen ohne Verwitterung größer, als wo eine solche stattgefunden hatte.

Daß die sinnliche Wahrnehmung eines Riechstoffes beim Copulationsakt die Rolle spielt, die ihr allgemein zugewiesen wird, dürfte aus Folgendem hervorgehen. Waren beim Hinzusetzen der artfremden Weibchen zu den Männchen, mit denen ein Bastardierungsversuch geplant war, auch Reste von den zur Verwitterung dienenden zerdrückten Weibchen und deren Eisäcken mit hineingeraten, so zeigten wohl die Männchen anfangs eine Neigung zu copulieren. Bald aber wandten sie sich ab und unternahmen Copulationsversuche an den Resten der toten zerdrückten Weibchen und deren Eisäcke. Fast immer versuchten einige Männchen mit den anderen Männchen zu copulieren, wobei das angegriffene Männchen auch alsbald aggressiv wurde. Diese homosexuellen Tätlichkeiten hörten aus diesem Grunde sehr bald auf. Hier kommt doch gewiß deutlich genug eine auf Witterung begründete geschlechtliche Affinität einerseits und instinktive Abneigung von artfremden Individuen andrerseits zur Erscheinung. Die toten Weibchen oder deren Überbleibsel wirkten so stark als Witterung, daß ich mit auf eine Nadel aufgespießten Weibchen oder sogar nur Teilen von diesen die Männchen wie einen Magneten an einer Magnetnadel nach bestimmten Stellen der Kultur hin und im ganzen Aquarium kreuz und quer hinter der Nadel herziehen konnte. Diese Beobachtung dürfte auch in tierpsychologischer Hinsicht von Interesse sein. Es könnte der Einwand erhoben werden, daß die Männchen trotz des Vorhandenseins reifer Spermatophoren in den Taschen vielleicht aus irgendeinem in ihnen selbst gelegenen Grunde nicht begattungslustig seien. Sobald sich nun zeigte, daß keine Anstalten gemacht wurden, mit den fremden Weibchen zu copulieren, wurde die geschlechtliche Fähigkeit durch das Hinzusetzen eines artgleichen Weibchens festgestellt, mit dem in den meisten Fällen eine Copulation bald nach Vereinigung in der gleichen Kultur vollzogen oder wenigstens versucht und von mir verhindert wurde. Ein besonders eklatanter Fall betrifft ein *fuscus*-Männchen und ein *albidus*-Männchen. Beide zeigten 2 Tage lang nicht die geringste Neigung zur Copulation mit einem artfremden Weibchen. Am 3. Tage nach dem Zusammensetzen mit einem Weibchen der gleichen Art ging jedes der beiden Tiere die Copulation fast sofort ein, das *albidus*-Männchen schon nach 2 Minuten mit einem *albidus*-Weibchen.

Es war ferner als möglich anzunehmen, daß die Tiere bei einem längeren Zusammensein schließlich doch die Fremdbegattung ausführen würden. Der Zeitraum erstreckt sich nun bei den einzelnen Versuchen von einigen Minuten bis auf 1½ Jahre. Die meisten Paare wurden 14 Tage, andere kürzer, viele 3—6 Wochen zusammen gelassen, um besonders dem Moment der augenblicklichen Abgeneigtheit oder dem Nachreifen der Geschlechtsorgane zu genügen. Waren im Laufe dieser Zeit nicht die geringsten Anstalten zur Copulation getroffen, was durch häufige Kontrolle und Untersuchung des Receptaculums festgestellt wurde, dann erfolgte die Trennung und bei gutem Wohlbefinden die Zusammensetzung in einer anderen der 6 Kombinationen. Auf diese Weise ließen sich wenigstens die Jungfern erfolgreich zwei- oder mehrmals verwenden, was deshalb von Wert war, weil solche Individuen im Freien nur sehr selten angetroffen wurden und meist durch Zucht gewonnen werden mußten. Eine endgültige Copulation mit den Männchen derselben Form zeigte am besten, daß der frühere negative Erfolg nicht an körperliche Mängel des betreffenden Weibchens geknüpft war, wodurch ja sonst bei der mehrfachen Verwendung das Resultat aller mit ihm angestellten Copulationsversuche hätte in Frage gezogen werden müssen. Die Rolle, die die Individualität der Partner bei Bastardierungsversuchen spielen kann, hat Driesch für Seeigel hervorgehoben. Um bei unseren Versuchen Einwänden dieser Art zu begegnen, wurden in einigen Fällen den Individuen beiderlei Geschlechtes eine große Anzahl von Partnern geboten.

2 Aquarien, die je 50 l faßten, wurden gefüllt und mit Pflanzen besetzt, und zwar nicht in ganz gleicher Weise, so daß je nach der Anzahl und der Auswahl der Pflanzen auch die Bedingungen, wie die Sauerstoffmenge und die damit in Zusammenhang stehenden anderen Daseinsbedingungen für Wassertiere in beiden Kulturen verschieden waren. Auch für einen Unterschied in Temperatur und Licht wurde gesorgt, sodann eine Anzahl von Exemplaren der Formen *C. fuscus* und *C. albidus* in beiden Geschlechtern hineingesetzt und, abgesehen von einigen Fütterungen und Besichtigungen, diese ihrem Schicksal überlassen. Nach 1½ Jahren wurden sämtliche Individuen einer Revision unterzogen. Die Anzahl hatte in den einzelnen Jahreszeiten geschwankt, am Schluß fanden sich aber nicht viel mehr Individuen vor, als eingesetzt waren, trotz

vieler Eiablagen der Weibchen. In beiden Kulturen ist *C. distinctus* nicht als Bastard aufgetreten.

Ein anderer Versuch, noch größeren Stiles, wurde im Freien in Krosigk angestellt. In einem kleinen Gartenteiche von 60 qm Oberfläche und $^3/_4$ m Tiefe fanden sich einen ganzen Sommer lang trotz zahlreicher Fänge immer nur Exemplare der *albidus*-Form. Hierzu setzte ich im Herbst eine große Menge *fuscus*-Exemplare, von denen ich im folgenden Herbste eine Anzahl wieder auffand, ohne daß *C. distinctus*, der in Krosigk überhaupt fehlt, angetroffen wurde. Damit stehen wir am Ende der Bastardierungsversuche. Es wurden im ganzen ca. 350 Bastardierungsversuche angestellt, an welchen die einzelnen 6 Kombinationen ungefähr gleichen Anteil haben.

Die große Zahl der Experimente, die verschiedensten Bedingungen, unter denen sie stattfanden, die Abneigung der Geschlechter fremder Formen zueinander, könnten leicht zu der Behauptung veranlassen, hierdurch den Glauben an die Bastardnatur des *C. distinctus* endgültig beseitigt zu haben. Ich bemerke aber ausdrücklich, daß diese Auffassung mir fern liegt, und betone nochmals, daß unsere Kenntnis, besonders der physiologischen Vorgänge, unter denen eine Bastardierung möglich wird, noch zu gering sind. Ich lasse damit die Möglichkeit offen, daß unter ganz besonderen, uns nicht bekannten Umständen im Freien eine Bastardierung erfolgen kann, weshalb die Versuche im Sommer 1912 wieder aufgenommen sind.

II. Vergleich der morphologischen Merkmale der 3 Formen.

Wie schon früher bemerkt, haben einige Autoren den im allgemeinen intermediären Habitus von *C. distinctus* als einen Hinweis auf seine Bastardnatur angesehen. Da uns nun die Kreuzungsversuche bezüglich der Aufklärung dieser Frage im Stich gelassen haben, kam es jetzt darauf an, im einzelnen die divergierenden Merkmale der 3 Formen genau zu prüfen und zunächst zu untersuchen, ob sich nicht hieraus weitere Anhaltspunkte zur Beurteilung unserer speziellen Frage ergeben würden.

Was zunächst die in Betracht kommenden Größenverhältnisse der 3 Formen und ihrer einzelnen Organe anbelangt, so haben die neueren Ergebnisse der variationsstatistischen Arbeiten mit immer größerer Schärfe darauf hingewiesen, daß derartige Größen individuellen Schwankungen unterliegen, die ihren Grund den verschiedensten biologischen Faktoren verdanken können. Seit der Lehre JOHANNSEN's von den reinen Linien sind die Bedenken gegen Angabe von Maßen einzelner Tiere noch gewachsen, da die Möglichkeit besteht, einmal eine Plus-, das andere Mal eine Minusvariante auf dem Objektträger zu haben. Es mußte also vermieden werden, Merkmale extremer Variation dem Vergleiche zugrunde zu legen.

Bei der großen Anzahl von divergierenden Merkmalen, welche im Laufe der Untersuchung gefunden wurde, habe ich zunächst darauf verzichten müssen, für jedes einzelne Merkmal eine so große Anzahl von Maßen anzugeben, wie es im Falle einer variationsstatistischen Untersuchung zu verlangen wäre. Unter Berücksichtigung von Fundort, Alter der Tiere, Jahreszeit und anderen wichtigen biologischen Faktoren sind aber für unseren speziellen Zweck genügend viel Maße gewonnen, und zugleich wurde ihnen eine Angabe hinzugefügt, ob das betreffende Merkmal zur Variation neigt oder nicht. Diese Maße, die für einige der Merkmale überhaupt die ersten sind, dürften im weiteren eine Grundlage bilden für eigentlich variationsstatistische Untersuchungen.

1. Größe, Körpergestalt, Integument, Farbe.

Was die absolute Größe unserer 3 Formen anbelangt, so haben frühere Autoren bereits Messungen vorgenommen. Zum Vergleiche mit den meinigen folgen sie hier.

Es werden als absolute Maße für die Gesamtkörperlänge einschließlich der Furcalborsten in Millimetern für die Weibchen angegeben:

	C. fuscus (Fig. A)	*C. albidus* (Fig. C)	*C. distinctus* (Fig. B)
SCHMEIL	3—4	2,5	—
VOSSELER	bis 5	2,3—3,8	—
LUBBOCH u. HOECK	bis 5	—	—
CLAUS	—	2—3	—
DADAY	—	3,2—4	—
GRAETER	3,3—4,2	2,5	—
MARSH	3—4	upwards of 1,5	—
LILLJEBORG	—	—	1,3—1,52

	für die Männchen von *C. fuscus* (Fig. D)	*C. albidus* (Fig. F)
Schmeil	2—2,5	1,3

Ich selbst erhielt als Durchschnittsmaße für die Körperlänge ausschließlich der Furcalborsten[1]: 1 [2]

C. fuscus-♀	*C. distinctus*-♀	*C. albidus*-♀
2,161	2,184	1,872

Entnimmt man den weiter unten stehenden Tabellen für die Borstenlänge die durchschnittliche Länge der größten Terminalborste und addiert diese Zahl bei *C. fuscus* und *C. albidus* den obigen Zahlen hinzu, so erhält man als Werte für die Gesamtlänge bei *C. fuscus* etwa 3 mm und für *C. albidus* etwa 2,67 mm, also Zahlen, welche mit den von früheren Autoren angegebenen einigermaßen übereinstimmen.

Aus den vorstehenden Maßen ergibt sich zunächst, daß bezüglich der Körperlänge *C. distinctus* den *C. fuscus* etwas übertrifft.

Um ferner die allgemeine Körpergestalt der 3 Formen miteinander zu vergleichen, sind zunächst noch einige spezielle Maße anzugeben, um daraus das Längenverhältnis des Cephalothorax zum Abdomen, und das Verhältnis zwischen Länge und Breite des Cephalothorax abzuleiten.

Für die Weibchen gelten als Maße für die Länge des Cephalothorax nach meinen Untersuchungen:

C. fuscus-♀	*C. distinctus*-♀	*C. albidus*-♀
1,39	1,43	1,2

C. distinctus weist entsprechend seiner Größe also auch den längsten Cephalothorax auf.

Als Maße für die Länge der Abdomina (mit Furca, ohne Furcalborsten) fand ich bei

C. fuscus-♀	*C. distinctus*-♀	*C. albidus*-♀
0,771	0,754	0,672

---

[1] Mit Rücksicht auf die leierförmig gekrümmten Borsten von *C. distinctus* gewähren die Maße ausschließlich der Borsten einen sichereren Anhaltspunkt zum Vergleich.

[2] Die am Rande stehenden fett gedruckten Zahlen bezeichnen die in den Tabellen am Schluß aufgeführten unterscheidenden Merkmale der 3 Formen.

C. distinctus-Weibchen wird hierin von *C. fuscus*-Weibchen übertroffen. Die Maße sind der Durchschnitt von je 50—60 Exemplaren, die aus verschiedenen Fundorten der weiteren Umgebung von Halle a. S. stammen.

Die Breite des Cephalothorax beträgt bei

C. fuscus-♀	*C. distinctus*-♀	*C. albidus*-♀
0,82	0,84	0,73

C. distinctus-Weibchen weist demnach den breitesten Cephalothorax auf.

2 Das Längenverhältnis von Cephalothorax zum Abdomen ist bei

C. fuscus-♀ (Fig. 1)	*C. distinctus*-♀ (Fig. 2)	*C. albidus*-♀ (Fig. 3)
1,8 : 1	1,9 : 1	1,7 : 1

Es ergibt sich daraus, daß auch in dieser Hinsicht *C. distinctus*-Weibchen keine intermediäre, sondern eine mehr isolierte „exzessive“ Stellung einnimmt.

3 Die Zahlen für das Verhältnis von Länge und Breite des Cephalothorax sind:

C. fuscus-♀	*C. distinctus*-♀	*C. albidus*-♀
1,69 : 1	1,70 : 1	1,64 : 1

Die Stellung, die *C. distinctus*-Weibchen hierin zu den beiden anderen Formen einnimmt, kann man als exzessiv bezeichnen.

In der Größe aller Cyclopiden besteht ein ausgeprägter sexueller Dimorphismus. Deshalb wurden auch die Männchen einer Messung unterzogen, um so mehr, da über deren absolute Größen und das Verhältnis bestimmter Körperteile noch weniger bekannt ist als bei den Weibchen. Die Reihenfolge, in der die einzelnen Merkmale besprochen werden, ist dieselbe, wie sie für die Weibchen verwandt wurde.

4 Die absolute Größe (ohne Furcalborsten) für die Männchen ergab der Durchschnitt von ca. 30 Exemplaren aus der weiteren Umgebung von Halle a. S.

C. fuscus-♂	*C. distinctus*-♂	*C. albidus*-♂
1,22	1,25	1,00

C. distinctus-Männchen ist also, ebenso wie für das weibliche Geschlecht festgestellt wurde, noch größer als *C. fuscus*-Männchen.

Um auch hier wieder zu einem Vergleiche der Körperform zu gelangen, sind zunächst weitere absolute Einzelmaße anzugeben.

Es beträgt die Länge des Cephalothorax der Weibchen von

C. fuscus	*C. distinctus*	*C. albidus*
0,87	0,85	0,65

Das *C. distinctus*-Männchen wird demnach in diesem Merkmal vom *C. fuscus*-Männchen übertroffen.

Die Abdomina (einschließlich der Furca, aber ohne Furcalborsten) maßen:

C. fuscus-♂	*C. distinctus*-♂	*C. albidus*-♂
0,35	0,40	0,35

C. distinctus-Männchen besitzt demnach das längste Abdomen.

Die Breite des Cephalothorax beträgt bei

C. fuscus-♂	*C. distinctus*-♂	*C. albidus*-♂
0,48	0,46	0,41

In der Breite des Cephalothorax wird *C. distinctus*-Männchen demnach von *C. fuscus*-Männchen übertroffen.

5 Das Längenverhältnis des Cephalothorax zum Abdomen ist bei

C. fuscus-♂	*C. distinctus*-♂	*C. albidus*-♂
2,48 : 1	2,12 : 1	1,83 : 1

C. distinctus-Männchen verhält sich hierin demnach intermediär.

6 Das Verhältnis der Länge zur Breite des Cephalothorax beträgt bei

C. fuscus-♂	*C. distinctus*-♂	*C. albidus*-♂
1,83 : 1	1,85 : 1	1,58 : 1

Entsprechend den für die Weibchen gewonnenen Zahlen kann man die Stellung, die *C. distinctus*-Männchen in diesem Merkmale zu den beiden anderen Formen einnimmt, als isoliert, und zwar als exzessiv bezeichnen.

7 Über die Gestalt des Vorderleibes (Fig. 1—7) wäre noch zu sagen, daß sie für jede der 3 Formen konstant ist. Die des *C. fuscus* könnte man wegen der vorderen Breite und Verjüngung zum Abdomen zu annähernd keulenförmig nennen. Die des *C. albidus* könnte als ellipsoid, die des *C. distinctus* als oval bezeichnet werden.

Das gilt vor allem für die Weibchen, da die Männchen keine so eigenartige Ausprägung dieser Körperformen haben.

Da in neueren Untersuchungen vielfach Beziehungen zwischen
der Körpergröße und den spezifischen Chromosomenzahlen angenommen
worden sind (vgl. z. B. GATES, Oenotherauntersuchungen), so ist es
vielleicht nach Besprechung der Größenverhältnisse der 3 Formen
8 am Platze, auf die Chromosomenzahlen der 3 Formen näher
einzugehen. *C. fuscus* und *C. albidus* weisen in der Diakinese der
Oocyten I. O. nach den Angaben von BRAUN[1]) und MATSCHEK[2]) je
14 Chromosomen auf, und zwar sind die Chromosomen von *C. fuscus*
beträchtlich größer als die von *C. albidus*; *C. distinctus* hat 10 normale
und ein kleines Heterochromosom.[3])

Die Zahlen 14 und $10^1/_2$ scheinen auf den ersten Anblick in keinerlei Zusammenhange miteinander zu stehen. Wenn man aber annimmt, daß je 2 kleine *albidus*-Chromosomen einem großen *fuscus*-Chromosom entsprechen, so würden im Falle der Möglichkeit einer Bastardierung von *C. fuscus* und *C. albidus* in der Zygote des Bastards $^7/_2 + ^{14}/_2 = 10^1/_2$ Chromosomen vom *fuscus*-Typus zusammentreten. Diese Zahl entspricht aber sehr gut der oben angeführten tatsächlichen Zahl von *C. distinctus*, so daß, wie gleich hier bemerkt werden mag, die Chromosomenzahl von *C. distinctus* der Annahme seiner Bastardnatur nicht im Wege stehen würde.

Das Integument interessiert in zweifacher Hinsicht bei dem Ver-
gleich unserer 3 Formen. Zuerst sind hervorzuheben die von älteren
Autoren für einige *Cyclops*-Arten beschriebenen kleinen „Gruben“
9 oder „Porenkanäle“, denen im Laufe der Zeiten recht wechsel-
volle Funktionen beigemessen wurden. Schon 1859 hat LEYDIG diese
Porenkanäle bei *C. fuscus* (Fig. B u. G), und zwar an der Bruch-
seite des Abdomens, am Genitaldoppelsegment der Weibchen
beobachtet.[4]) CLAUS fand sie auch an anderen Körperstellen, und
ich selbst habe sie bei ca. $^9/_{10}$ aller von mir untersuchten Exemplare
fast am ganzen Körper vorgefunden, speziell auch an den mittleren
Gliedern des 1. Antennenpaares und an den 4 Gliedern des 2., also
an Stellen, wo sie von früheren Autoren noch nicht konstatiert
waren. Mit der Einschränkung, daß es sich nicht um trichterförmige
Poren, sondern um zylindrische, kanalförmige, von einem äußeren

---

[1]) H. BRAUN (1909).

[2]) MATSCHEK (1909).

[3]) H. BRAUN (1907) und eigene Untersuchungen.

[4]) CLAUS (1863) hatte ihr Vorkommen bei *C. strenuus* und *C. leuckarti* beschrieben.

Ringe wallartig umgebene Vertiefungen handelt, fanden sie Schmeil, Claus und Graeter[1]), auch bei *C. bicuspidatus* und *C. bisetosus* und, wie Graeter hervorhebt, nur bei solchen Formen, die man auch aus anderen Gründen als ursprüngliche ansieht. Man hat also ein gewisses Recht, diese Merkmale als „primitiv“ zu betrachten und kann einen Hinweis darin sehen, daß *C. albidus* und *C. distinctus*, denen diese Gebilde fehlen, gegenüber *C. fuscus* als weniger primitive Formen anzusehen sind.

Die zweite zu besprechende Besonderheit des Integuments betrifft die Erhebungen der Cuticularsubstanz, die sich in Gestalt verstärkter Chitinschichten, Stützleisten, Platten, Spitzen, Kerben oder Zähnen an verschiedenen Körperstellen finden. In bezug auf diese Cuticularerhebungen, von denen hier zunächst die Reihen oder Streifen von Zähnen am lateralen und dorsalen Teile des 5. Cephalothoraxsegments[2]) 10 (Fig. A) hervorgehoben werden sollen, nimmt bezüglich der Größe und Stärke dieser Gebilde *C. albidus* unter den 3 Formen die erste Stelle ein. Bei *C. fuscus* und *C. distinctus* sind sie bedeutend schwächer. Zunächst ist die Form des letzten Abdominalsegments 11 nicht bei allen gleich. *C. fuscus* (Fig. B) hat ein breites, kurzes letztes Abdominalsegment, das des *C. albidus* (Fig. C) ist schmäler und länger. *C. distinctus* (Fig. D) verhält sich intermediär.

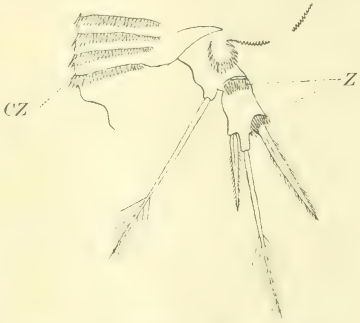


Fig. A.[3]) 5. Füßchen von *C. albidus*. *CZ* u. *Z* Zacken am Cephalothorax und am Füßchen, die hier größer sind, als bei den beiden anderen Formen.

An den Abdominalsegmenten finden sich auch einige Unterschiede. Die rundlichen Auszackungen der Cuticula an den hinteren Rändern sind bei *C. fuscus* am stärksten, bei 12

---

[1]) Schmeil (1892); Claus (1893), p. 11; Graeter (1903), p. 476.

[2]) Diesen Borsten- und Dornenbesatz hat Graeter (1903) als ein ausgesprochenes Merkmal der Gruppe der Trifida angesehen.

[3]) Von den Textabbildungen sind die Kurven auf $^2/_3$, alle übrigen Figuren auf $^3/_4$ verkleinert worden.

C. albidus schwächer. Bei *C. distinctus* konnten sie überhaupt nicht festgestellt werden. Nur am letzten Abdominalsegment
13 zeigt auch *C. distinctus* solche Auszackungen. In der Gestalt sind sie hier bei allen 3 Formen fast gleich, gegenüber den an den voraufgehenden Abdominalsegmenten scharf und spitz. Bei *C. albidus* sind sie jedoch bedeutend stärker als bei *C. fuscus* und *C. distinctus.*

Die Unterschiede in der Färbung sind sehr auffälliger Natur. Es ist hier, um zu einem Überblick über das wechselseitige Verhältnis der 3 Formen zu gelangen, nötig, eine genauere Analyse der verschiedenen an den einzelnen Körperstellen wirksamen Färbungs- und Zeichnungselemente vorzunehmen. Zunächst bringt allerdings die individuelle Variabilität der 3 Formen gewisse Schwierigkeiten mitsich.

So können beispielsweise die aus dem gleichen Gewässer oder der gleichen Kultur entnommenen Angehörigen der beiden Formen *fuscus* und *distinctus* in gleicher Weise einen tiefblauen Darm aufweisen. der die einzige auffallende Farbe am ganzen Körper der Tiere repräsentiert. In einer anderen Kultur dagegen können *fuscus*- und *distinctus*-Individuen in den leuchtendsten Farben prangen mit Ausnahme des in diesem Falle schmutzig graugrünen Darmes. Offenbar ist also die Färbung einzelner Körperteile abhängig von äußeren Faktoren. In dem vorhin angegebenen Beispiele war es die Nahrung und deren Umsetzungsstoffe. die den auffälligen Unterschied ausmachten. Außer der Nahrung kommen für die Variabilität der Färbung sicher wohl noch andere Faktoren in Betracht, wie Temperatur, Untergrund, Belichtungsverhältnisse, die im Wasser gelösten Mineralien usf. Auch für andere Cyclopiden sind ja auffallende Farbunterschiede bekannt, die von den Veränderungen des Milieus herrühren. Der oft feuerrote *C. strenuus* ist als Torfbewohner braun, pelagisch lebend farblos mit blauen Flecken. Im Titisee sind die jungen Tiere tief rot, die erwachsenen gelblich. Trotz dieser Fülle von möglichen Variationen lassen sich jedoch bei unseren 3 Formen gewisse Regelmäßigkeiten nachweisen, wenn man die Verteilung der Farbe und ihren Sitz in und auf bestimmten Organen im Auge behält. Im besonderen Maße farbig wirken die aus der Umsetzung der Nahrung herrührenden Fett- oder Öltropfen, die bei ihrem starken Wechsel einen außerordentlichen Einfluß auf die Gesamtfärbung der Tiere gewinnen. Aber diese oft leuchtend roten oder gelben, auch graubraunen oder dunkleren Tröpfchen sind ebenso wie die Färbung des Darmes, die stark mit der Nahrung abändert, Farbenmerkmale von untergeordneter systematischer Bedeutung, da gerade sie von den vorher erwähnten besonderen Faktoren am meisten abhängig sind. Eine etwas größere Konstanz zeigen braune Farbflecken der Cuticula, die auf Cephalothorax, Abdomen und Antennen regellos einzeln oder in größeren Ansammlungen verteilt sind. Eine nahezu konstante Färbung zeigen Auge, Receptaculum, Spermatophorentasche sowie besondere Stellen der Chitincuticula, so an der Furca und an einigen Antennengliedern. Diese Körperteile müssen daher im einzelnen für die 3 Formen bezüglich ihrer Färbung besprochen werden.

Durch den Gegensatz „braun“ und „weiß“ werden *C. fuscus* und *C. albidus* sehr einseitig charakterisiert, da eine große Menge verschiedener Farben sich bei beiden an der Gesamtfärbung beteiligen. *C. albidus* erreicht aber nicht im geringsten eine Farbenpracht wie *C. fuscus* und *C. distinctus*, die um den Vorrang rivalisieren. An Mannigfaltigkeit übertrifft *C. fuscus* noch den *C. distinctus*. Bei
beiden ist die Grundfärbung einer Anzahl von inneren Organen 14
und bestimmten Regionen der Cuticula ein Blau, das bei *C. distinctus* vom zarten Graublau bis zum intensivsten Ultramarin- und Indigoblau wechseln kann, weshalb er entsprechend den beiden anderen Formen nach einer Farbe den Namen *cyaneus* oder *coeruleus* verdienen würde. Aber bei *C. fuscus* ist dieses Blau häufig verdeckt durch andere auflagernde oder darunter liegende Farbstoffe, sei es leuchtendes Grün oder eine dunkle Braunfärbung. Immer aber läßt sich bei solchen Individuen das charakteristische Blau durch Zerdrücken des Tieres und Ausspülen der anderen Farbstoffe an einzelnen inneren Organen und einigen Regionen der Cuticula feststellen. Hierin stehen er und *C. distinctus* im strengsten Gegensatze zu *C. albidus*, bei dem ich niemals ein Blau gesehen habe, und der überall dort, wo bei den beiden anderen Formen Blaufärbung
ist, schwarze Färbung aufweist. Darin stimmen auch die 15
Männchen mit den Weibchen überein.

C. distinctus weist jedoch auch einzelne Färbungselemente von
C. albidus auf. Sein Auge ist wie das des *C. albidus* schwarz[1]), 16
während das des *C. fuscus* rot ist. Die Receptacula seminis 17
zeigen das gleiche Zusammengehen gegenüber *C. fuscus*, bei dem diese Organe bekanntlich sienarot gefärbt sind und daher mit den grünen Abdominalsegmenten einen scharfen Kontrast geben. Die Samentaschen von *C. albidus* und *C. distinctus* sind ungefärbt, bei

---

[1]) Nur bei wenigen Exemplaren konnte ich bei stärkerer Vergrößerung einen roten Farbstoff in dünner Lage um das Schwarz bemerken.

letzterem indessen stärker und regelmäßiger als die von *C. albidus* mit braunen Cuticularflecken übersät.

Eine andere Gruppierung ergibt sich aus dem Vergleiche der
18 Spermatophorentaschen.

Bei *C. distinctus* ist die farblose Spermatophorentasche (wie das Receptaculum) mit braunen und gelblichen Flecken unregelmäßig übersät. Bekanntlich sind die Spermatophorentaschen des *C. albidus* gelb, die des *C. fuscus* grün. Wie das Grün des *C. fuscus* mit dem Gelb des *C. albidus* zusammenhängt, läßt sich unschwer erklären. Zerdrückt man nämlich ein *fuscus*-Männchen, so strömt der bewegliche grüne und bräunliche Farbstoff von der Spermatophorentasche weg, und ein leuchtendes Gelb bleibt über. Eine weitere Verschiedenheit zwischen den 3 Formen ergibt sich bei der Betrachtung
19 der Färbung der Abdominalsegmente, insbesondere der charakteristischen Zeichnung, welche dadurch entsteht, daß bei allen 3 Formen die Furca und das letzte Abdominalsegment intensiver gefärbt sind als die vorangehenden Abdominalsegmente. Im natürlichen Zustande besitzt die Furca und das letzte Abdominalsegment bei *C. fuscus* (Fig. 1 u. 4) in beiden Geschlechtern eine dunkelgrüne Farbe, die sich scharf von der hellen Tönung der anderen Abdominalsegmente absetzt. Bei *C. albidus* (Fig. 3 u. 6) sind die entsprechenden Körperstellen schwärzlich-grau; bei *C. distinctus* (Fig. 2 u. 5) ist der erwähnte Kontrast am wenigsten auffallend, indem seine Furca nur durch ein etwas dunkleres Lila oder rötliches Grau hervorgehoben ist. Beim Zerdrücken erscheint bei *C. fuscus* die Furca und das letzte Abdominalsegment intensiv blau, bei *C. distinctus* bläulich, während sie bei *C. albidus* ihre schwärzlich-graue Färbung behalten. Im ganzen nimmt also *C. distinctus* bezüglich der Zeichnung der Abdominalsegmente einmal eine isolierte Stellung ein, insofern bei ihm die Kontrastwirkung eine geringere ist, sodann steht er bezüglich der Blaufärbung der Furca und des letzten Abdominalsegments zusammen mit *C. fuscus* dem *C. albidus* gegenüber.

Auch an den nächstfolgenden Merkmalen vertritt beim *C. albidus* ein Schwarz das Blau der beiden anderen Formen, zunächst an den Verbindungsplatten der Schwimmfüße, deren Zapfen und Einlenkungsstellen bei allen 3 Formen besonders reichlich gefärbt sind.

Auch die charakteristischen Bänder auf den ersten Antennen [1]) der Weibchen zeigen den Gegensatz blau und schwarz. Ein weiterer Unterschied ergibt sich daraus, daß bei *C. albidus* das 2. und 3. sowie das 8. und 9. Glied sich durch schwärzliche Färbung 20 scharf abheben, bei den zwei anderen Formen sich die Blauzeichnung auf das 2. und 3. Glied beschränkt. Dieses Blau wechselt je nach der Farbe der übrigen Antennenglieder bei *C. fuscus* von tiefem Blau zu Grün und Braun, bei *C. distinctus* von Dunkellila zu Lilagrau. *C. distinctus* zeigt in diesem Merkmale also eine größere Annäherung an *C. fuscus.*

---

[1] Möglicherweise sind diese Antennenbänder wie auch die Zeichnung der Furca Arterkennungsmerkmale. Denn an den gebänderten Gliedern sind keine besonderen Sinnesorgane vorhanden, deren Anwesenheit eine größere Pigmentanhäufung verständlich machen würde.

Das gleiche Verhalten zeigt *C. distinctus* in den Merkmalen an den Greifantennen der Männchen. Bei ihm und *C. fuscus* ist der proximale Teil des 12. Gliedes stark blau gefärbt, bei *C. albidus* ist ein schwarzer Fleck regelmäßig dort zu sehen.

In diesen Zusammenstellungen ist nur das Typische, mehr oder weniger Konstante angegeben. Die zahlreichen Modifikationen, die den schon erwähnten äußeren Faktoren unterliegen, sind jedoch auch von großem Interesse. Es war wünschenswert, die allmähliche Einwirkung solcher äußeren Milieuverhältnisse kennen zu lernen. Einige recht lebhaft gefärbte *fuscus*-Weibchen, die aus einer Kultur stammten, die gut mit Pflanzen besetzt war und in der sie reichlich Futter gefunden hatten, wurden in Aquarien gebracht, die auf hellem Untergrund standen, fast gar keine Pflanzen und nur wenig Futter enthielten. Schon nach 12 Tagen zeigte die Färbung der *fuscus*-Weibchen, die durch Skizzen festgehalten war, eine merkliche Veränderung. Der blaue Darm, der bei den meisten Individuen von zahllosen roten und gelblichen Tropfen umgeben war, wandelte sich sehr schnell in ein schmutziges Braun um, die roten Öltropfen verschwanden, und die blauen Flecken am Körper nahmen grüne Färbung an. Auch für die beiden anderen Arten ließen sich auf dieselbe Art Veränderungen in der Farbe experimentell erreichen.

Andrerseits kommen auch Zustände innerer Organe in der Färbung zum Ausdruck. Die *albidus*-Weibchen werden auffallend dunkler infolge der Entwicklung der Eier im Oviduct, die seitliche Ausbuchtungen haben und ihnen zusammen mit den verdickten Hinterrändern der Cephalothoraxsegmente ein geripptes Aussehen 21 (Fig. C) verleihen, was geradezu bei makroskopischer Betrachtung für ihre Erkennung charakteristisch ist.

Daß junge Tiere auf verschiedenen Altersstufen von einfacherer Färbung zu lebhafterer übergehen, wurde schon gesagt. Es können sogar Tiere derselben Eiablage, da die Wachstumsgeschwindigkeit sehr schwankt, große Variationen in der Färbung[1]) aufweisen.

---

[1]) Variationen in der morphologischen Ausbildung von Antennengliedern, Borsten usw. wurden wiederholt festgestellt.

Ganz besonders auffallend war es einmal bei 20 jungen derselben Zucht entstammenden, unter gleichen Bedingungen aufwachsenden *distinctus*, wo die Färbung von blaßgelb bis zum grünlichen Braun schwankte. Es müssen deshalb neben den äußeren Bedingungen wohl auch innere, d. h. im individuellen Keimplasma begründete, existieren. In manchen Kulturen finden sich Individuen, die in ihrer Färbung auffallende Unterschiede zeigen von den Mitbewohnern. Es besteht also ein Unterschied in der Art, wie die einzelnen Tiere auf die äußeren Faktoren reagieren. Und daß solche Dispositionen vererbt werden können, darauf scheint folgender Fall zu deuten. Die Nachkommen eines abnorm bunt gefärbten *fuscus*-Weibchens, das sich auffallend von den im Winterkleide befindlichen Artgenossen abhob, zeigten bereits auf jungen Entwicklungsstadien einen überraschenden Farbenreichtum.

2. Furca und Furcalborsten.

Die Unterschiede in der Färbung der Furca bei den 3 Formen sind schon hervorgehoben. Weitere divergierende Merkmale bietet zunächst der Bau. Schmeil[1]) und Graeter[1]) haben die Furca des *C. fuscus* der des *C. albidus* gegenüber als kurz und breit geschildert. Ich kann diesen Befund durch meine Exemplare bestätigen und habe es für nötig gehalten, durch Maße diese Differenz im Bau der Furca festzulegen, wobei ich den *C. distinctus* natürlich hinzuzog.

Absolute Maße sind gewonnen aus dem Durchschnitt von je 20 Exemplaren.

	Länge eines Furcalastes in μ	Breite eines Furcalastes in μ
fuscus-♀	150	65
distinctus-♀	160	60
albidus-♀	130	44
fuscus-♂	80	42
distinctus-♂	82	40
albidus-♂	70	30

Aus den absoluten Maßen geht noch nicht so deutlich der
22 charakteristische Bau hervor. Erst durch die Zahlen für das Verhältnis der Länge zur Breite wird es ersichtlich.

---

[1]) Schmeil (1892), p. 125; Graeter (1903), p. 474.

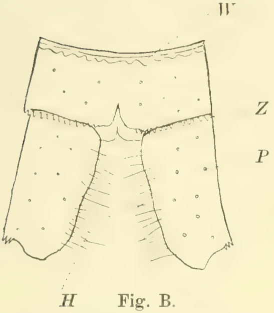


Fig. B.

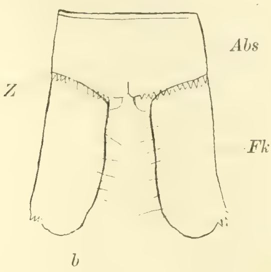


Fig. C.

Fig. B. Letztes Abdominalsegment und Furca von *C. fuscus*-♀. Zeiss Obj. C, Okul. 4. *P* Porenkanäle. *W* wellenförmige Auszackung. *H* Haare am Innenrande. *Z* Zacken.

Fig. C. Letztes Abdominalsegment und Furca von *C. distinctus*-♀. Zeiss Obj. C, Ok. 4. *Abs* Abdominalsegment. *Fk* Furca. *B* Behaarung am Innenrande. *Z* Zacken am letzten Abdominalsegment.

Fig. D. Letztes Abdominalsegment und Furca von *C. albidus*-♀. Zeiss Obj. C, Ok. 4. *Z* Zacken, die bei dieser Form am ausgeprägtesten sind. *W* wellenförmige Auszackung.

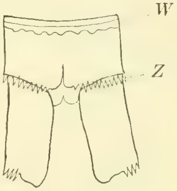


Fig. D.

Ich fand, daß bei *C. fuscus* (Fig. B) die Furca ungefähr doppelt so lang wie breit ist (2 : 1). Bei *C. distinctus* (Fig. C) übertrifft die Länge stets das Doppelte der Breite (2,3 : 1). Bei *C. albidus* (Fig. D) ist ein Furcalast fast 3mal so lang wie breit (3 : 1).

Der sexuelle Dimorphismus bringt einige Differenzen mit sich.

Auch die Stellung der Furcaläste ist für jede der 3 Formen konstant und zeigt eine Differenz. Man kann die Stellung der Furcaläste vielleicht als Furcalwinkel bezeichnen. 23

Der Durchschnitt für die proximale Entfernung der beiden Furcaläste ist bei

C. fuscus-♀ (Fig. E)	35
C. distinctus-♀ (Fig. F)	37
C. albidus-♀ (Fig. G)	30

für die distale Entfernung	äußere	innere Ränder
C. fuscus-♀	47	23
C. distinctus-♀	50	20
C. albidus-♀	35	13

24 *C. distinctus* nimmt demnach in bezug auf die Größe des Furcalwinkels zwischen *C. fuscus*, der den größten, und *C. albidus*, der den kleinsten aufweist, eine mittlere Stellung ein.

Die Innenränder der beiden Furcaläste der beiden Formen *C. fuscus* (Fig. B u. E) und *C. distinctus* (Fig. C u. F) sind

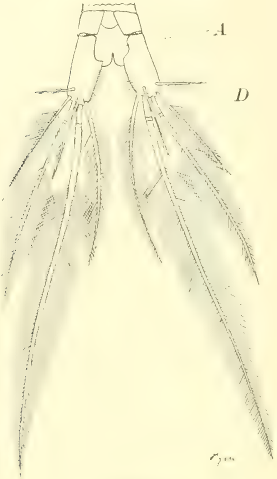


Fig. E.

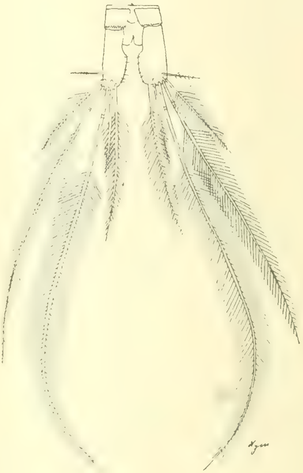


Fig. F.

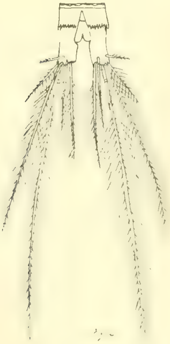


Fig. G.

Fig. E. Furca und Furcalborsten von *C. fuscus* in dorsaler Ansicht, weshalb *A* After und *D* dorsale Borsten sichtbar sind. Zeiss Obj. A, Ok. 2.

Fig. F. Furcalborste von *C. distinctus*.

Fig. G. Furcalborsten von *C. albidus*.

behaart, doch macht sich in der Stärke ein auffallender Unterschied bemerkbar, der durch das Fehlen jeglicher Fiederhaare an diesen Stellen bei *C. albidus* (Fig. D u. G) noch insofern interessanter wird, als er die absteigende Reihenfolge *fuscus—distinctus—albidus* zeigt. *C. fuscus* weist eine sehr starke Behaarung auf, die auf die Ventral- und Dorsalseite übergreift. Bei *C. distinctus* stehen die Härchen bedeutend lichter, *C. albidus* zeigt keine Spur von Behaarung. Dieses Merkmal, das schon früheren Autoren, wie schon erwähnt, als intermediär besonders auffiel, fand sich konstant bei allen Hunderten von Exemplaren der Männchen und Weibchen einer jeden der 3 Formen. Um so überraschender war eine Angabe Landé's [1]), der die Furca des *C. distinctus* als „non ciliée intérieurement“ bezeichnet. Handelt es sich nicht um ein Versehen, so ist das Verhalten der polnischen Exemplare des *C. distinctus* sehr interessant. Dieser nimmt dort also keine Mittelstellung ein, sondern verhält sich *C. fuscus* gegenüber wie *C. albidus*. Es war darum wünschenswert, eine Angabe über das Variieren dieses Merkmals zu erhalten. Marsh [2]) beschreibt die amerikanische Form des *C. albidus* aus Michigan und Colorado in bezug hierauf: „the inner margin of the furcal rame are not usually armed with cilia; sometimes, however, they are present. I have found this condition in specimens collected in Michigan and in some collected in Colorado.“

An den Furcalästen entspringen bekanntlich bei allen Cyclopiden jederseits 6 Borsten, nämlich die 4 großen terminalen, welche besonders deutlich hervortreten, sowie 2 kleinere, von denen die eine am lateralen Rande und die andere auf der Dorsalseite nahe dem Distalende über den 2 innersten der terminalen Borsten steht. Diese Anordnung ist ein Gemeingut aller frei schwimmenden Copepoden, nur ist zu bemerken, daß bei den Calaniden und Pontelliden die laterale Randborste zu einer den 4 Terminalborsten gleichgestalteten Schwimmborste verlängert ist, so daß man hier 5 Terminalborsten antrifft. [3]) Bei den Cyclopiden ist die laterale Randborste auf einen kurzen Dorn reduziert. Die dorsale Borste ist haarförmig und nach Claus [4]) und meinen eignen Befunden mit seitlichen Fiedern besetzt. SCHMEIL, welcher die dorsale Borste als ein unbefiedertes Haar beschreibt[1], vermutet, daß sie der Tastvermittlung dient, da die analoge Borste bei den Calaniden zu einer Sinnesborste umgewandelt ist.

---

[1]) Landé, 1892, p. 159.

[2]) Marsh, 1909, p. 1088.

[3]) Bei Calaniden und Pontelliden hat jedoch in den ersten beiden Cyclopidstadien der Entwicklung auch die laterale Borste (wie bei den Cyclopiden immer) die Gestalt eines kurzen Dornes.

[4]) Claus (verschiedene Arbeiten).

Über die Länge der einzelnen 4 Terminalborsten existieren bereits allgemeine und spezielle Mitteilungen von früheren Autoren. SCHMEIL[2]), der die Länge bei den einzelnen Individuen einer Species nicht für vollkommen konstant hält, spricht ihr jedoch die Bedeutung eines wertvollen systematischen Merkmales zu und gibt für

2 *C. albidus*-♀♀	13	53	70	35
und	10,3	60	75	36 an.

RICHARD's[3]) entsprechende Zahlen sind 14, 58, 83, 37.

Auch LANDÉ[4]) hat die ungefähren Verhältnisse in Form einer Tabelle zur Darstellung gebracht.

Ich selbst habe den Durchschnitt für jede einzelne Terminalborste aus je 12 Exemplaren, die aus verschiedenen Fundorten aus der weiteren Umgebung von Halle a. S. stammten, berechnet. Um aber eine Übersicht zu geben über die Variation dieser Merkmale, habe ich es vorgezogen, statt des Durchschnitts die einzelnen Maße selbst anzugeben. Ich möchte besonders aufmerksam machen auf die sich häufig wiederholenden Zahlen, die bei der relativ geringen Anzahl der untersuchten Individuen um so mehr auffallen müssen. Sie sind durch fetten Druck gekennzeichnet.

Die Bezeichnung der 4 Terminalborsten erfolgt der Reihe nach von außen nach innen.

C. fuscus-♀	I	II	III	IV
Zementbassin des Institutsgartens, September 1911	**328**	697	967,6	**508,4**
"	278,8	623,2	795,4	**426,4**
"	352,8	**754,4**	1098,8	541,2
"	336,2	762,6	1016,8	**508,4**
"	344,4	705,2	951,2	516,6
"	**328**	**754,4**	1033,2	**524,8**

---

1) SCHMEIL (1892), p. 17.
2) SCHMEIL (1897), p. 17.
3) J. RICHARD (1887).
4) LANDÉ (1892), p. 159.

Kleinhof, September 1911	328	*688,8*	1049,6	524,8
„	*196,8*	508,4	836,4	426,4
„	262,4	598,6	852,8	410
„	180,4	*606,8*	836,4	410
Passendorf, Juni 1912	240	531,4	836,4	336,2
„	222	*574*	803,6	360,8
C. distinctus-♀	I	II	III	IV
Ammendorf, November 1911	328	902	1377,6	541,2
„	352,6	918,4	1344,8	469,2
„	360,8	885,6	1180,8	541,2
„	328	770,8	1148	475,6
Kleinhof, September 1911	328	852,1	1213,6	541,2
„	344,4	852,8	1230	508,4
„	295,2	820	1098,8	475,6
Passendorf, Juli 1912	360,8	869,2	1262,8	515,8
Passendorf, Juni 1912	344,4	852,8	1213,6	492
„	295,2	836,4	1180,8	515,8
„	300	855,6	1220	541,2
„	326	852,8	1213,6	520,4
C. albidus-♀	I	II	III	IV
Krosigk, Heller, November 1911	164	688,8	918,4	360
„	147,6	688,8	918,4	410
„	164	688,8	902	410
Krosigk, Steinbruch, Juni 1912	140	606,8	820	401,8
„	136	574	770,8	377,2
„	124	574	754,4	344,4
„	124	524,8	738	344,4
„	120	508,4	701,2	328
„	120	541,2	688,8	328
Passendorf, Juni 1911	116	524,8	672,4	344,4
„	148	606,8	836,4	410
Kleinhof, September 1911	136	639,6	843,8	413,6
C. fuscus-♂	I	II	III	IV
Zementbassin des Institutsgartens, September 1911	*196,8*	393,6	574	328
„	*196,8*	393,6	574	328
„	201,72	393,6	574	328
„	193,52	393,6	574	328

Kleinhof	188,6	418,2	574	328
Krosigk	164	377,2	524,8	295,2
Passendorf	160	328	459,2	180,4
„	164	311,6	475,6	196,8
„	172	344,4	459,2	180,4
„	168	344,4	422,8	180,4
„	152	311,6	459,2	262,4
„	160	344,4	467,2	287

C. distinctus-♂	I	II	III	IV
Ammendorf, November 1911	205	492	787,2	410
„	196,8	524	754,4	*377,2*
Kleinhof, September 1911	204	492	787,2	393,6
„	208	500	692,2	410
Passendorf, März 1912	213,2	508,4	754,4	393,6
„	205	524,8	770,8	410
Passendorf, Juli 1912	204	467,4	679,8	344,4
„	200	410	656	344,4
„	208	459,2	705,2	344,4
„	202	459,2	679,8	344,4
„	200	459,2	690	393,6
„	204	459,2	705	393,6

C. albidus-♂	I	II	III	IV
Krosigk, Heller November 1911	124	*492*	721,6	*377,2*
„	104	442,8	639,6	331,6
„	96	412,5	639,6	221,4
Passendorf, Juni 1912	80	377,2	541,2	262,4
Passendorf, Juli 1912	100	582,2	680,2	275,4
„	106	599,8	653,2	275,4
„	104	442,8	580	320
„	106	480	541,2	250,8
„	98	576,2	639,6	242,4
„	112	532,4	639,6	242,4
„	112	532,4	620	239,2
„	80	412,5	680,2	239,2

Als besondere Merkmale rechnen wir die absolute Länge der 2. und 4. Terminalborsten in beiden Geschlechtern einzeln, da sich hier 4 ganz verschiedene und für jedes Geschlecht charakteristische

Maße ergeben. Die 1. und 3. Terminalborste fassen wir in beiden 28
Geschlechtern in ihrem Verhältnis zusammen.

Frühere Autoren, wie Schmeil[1]) und Landé[2]), haben, um zu einer besseren Übersicht über das Längenverhältnis der Terminalborsten einer Species zu gelangen, wie schon kurz erwähnt, dieses Verhältnis, indem sie sich auf die äußerste (1.) und längste (3.) Borste beschränkten, durch einen Vergleich tabellarisch festgelegt.

Es war daher wünschenswert, in der vorliegenden Untersuchung auf diese Verhältnisse genauer einzugehen, wobei *C. distinctus* gleichfalls auf dieses Merkmal und seine Stellung zu den beiden anderen Formen zu prüfen war. Es stellte sich im Laufe der Untersuchungen
heraus, daß das Längenverhältnis der 1.:3. Terminalborste 29
in beiden Geschlechtern übereinstimmend mit den Befunden der erwähnten früheren Autoren ausfiel. Speziell ergaben sich folgende interessante Aufschlüsse.

Die 3. Borste ist bei *C. fuscus*-Weibchen ca. 3mal (genau 2,66) so lang wie die äußerste. Bei *C. distinctus* steigert sich bereits das Verhältnis auf die vierfache Länge (genau 3,76), um endlich bei *C. albidus* die siebenfache (7,1) zu erreichen.

Auch hierbei konnte ein sexueller Dimorphismus festgestellt
werden, die Zahlen sind für *C. fuscus*-Männchen 2,85, für *C. distinctus*- 30
Männchen 3,5, für *C. albidus*-Männchen 6,3.

In beiden Geschlechtern nimmt *C. distinctus* eine mittlere Stellung ein.

Dem Abstand der beiden Enden der längsten Terminal-
borsten wurde gleichfalls Beachtung geschenkt. Die Zahlen zeigen 31
eine geringere Variation, als erwartet wurde. Er schwankt bei den 3 Formen um ein Mittelmaß, bei den Weibchen von

C. fuscus	um 700
C. distinctus	um 500
C. albidus	um 450

bei den Männchen von

C. fuscus	um 350
C. distinctus	um 400
C. albidus	um 300.

Auf der Abbildung, die Lilljeborg[3]) vom *C. distinctus* gibt, ist die Stellung der Furcalborsten und deshalb der Abstand der Enden von den beiden längsten nicht natürlich. Die sehr genäherten Enden und die enge Lage der 4 Borsten eines Furcalastes geben ein Bild ab wie ein vom Deckglas gedrücktes Tier.

---

[1]) Schmeil (1892), p. 125.

[2]) Landé (1892), p. 159.

[3]) Lilljeborg (1901).

Im Zusammenhang mit dem Abstand der Enden der beiden
längsten Furcalborsten ist auf die dem *C. distinctus* eigentümliche
32 leierförmige Krümmung (Fig. F) dieser beiden Borsten hinzuweisen.
Er steht mit diesem für ihn durchaus charakteristischen Merkmale
allein, da weder *C. fuscus* noch *C. albidus* eine ähnliche leierförmige
Krümmung aufweisen.

Auf den Unterschied in der Stärke der Befiederung der einzelnen
Terminalborsten haben SCHMEIL[1]) und GRAETER[2]) hingewiesen. Man
33 muß hierbei auseinanderhalten die Dichte der Befiederung
34 und die Länge der einzelnen Fiederhaare.

Um über die Dichte der Fiederborsten Aufschluß zu erhalten, wurden die einzelnen Fiedern an den verschiedenen 4 terminalen Furcalborsten von einer Anzahl von Exemplaren aus verschiedenen Fundorten gezählt. Es erwies sich als praktisch, diese Zählung auf eine bestimmte Länge zu beschränken. Die Länge von 100 μ wurde gewählt. Dabei stellte sich heraus, daß sowohl die Dichte auf den einzelnen Furcalborsten als die Dichte auf verschiedenen Strecken einer Furcalborste und sogar auf verschiedenen Seiten einer Borste auf manchen Strecken verschieden ist. Deshalb wurden die Zählungen auf möglichst viele Strecken ausgedehnt. Es erwies sich, daß *C. fuscus*-Weibchen an seinen Terminalborsten am dichtesten befiedert ist (30–35 Fiedern stehen im Durchschnitt auf einer Strecke von 100 μ). Die beiden anderen Formen differieren voneinander nicht sehr stark. Doch konnte ich auf ein in diesem Punkte intermediäres Verhalten von *C. distinctus* schließen, da sich bei ihm ein Mittelwert von 25, bei *C. albidus* ein solcher von 22 herausstellte. Was über die Dichte im allgemeinen gesagt ist, gilt auch für die Länge der einzelnen Fiedern. Auch hierin ist *C. distinctus* intermediär, da ich als Maße fand für die längsten Fiedern: *C. fuscus*-Weibchen 80, *C. distinctus*-Weibchen 60, *C. albidus*-Weibchen 50 μ.

3. Gliedmaßen.

In der so stark in Umbildung befindlichen Familie der Cyclopiden[3]) macht sich an den Gliedmaßen eine Fülle von Anpassungen

---

1) SCHMEIL (1892), p. 17.

2) GRAETER (1903).

3) Man vergleiche die pelagisch lebenden 67 Calaniden-Arten mit

an veränderte Lebensweise bemerkbar, sie bieten deshalb für unseren Vergleich besonders reichen Stoff. Wenn nicht nur, wie wir sehen werden, die verschiedenen Gruppen, sondern innerhalb dieser die nahe verwandten Arten Verschiedenheiten zeigen, erhöht sich das Interesse daran um so mehr. Es kommen zunächst die Mundgliedmaßen zur Besprechung, woran sich die 1., dann die 2. Antennen schließen sollen, um endlich die 4 Ruderfüße mit ihren Verbindungsplatten und das besonders gestaltete rudimentäre Fußpaar einer Kritik unterwerfen zu können.

Die Mundgliedmaßen gliedern sich bekanntlich in 5 Teile:

a) das Labrum,
b) die 2 Mandibeln,
c) die 2 Maxillen,
d) die 2 großen äußeren Maxillarfüße,
e) die 2 kleinen inneren Maxillarfüße.

Bei unseren 3 Arten macht sich eine auffällige Verschiedenheit in der Nahrungsauswahl bemerkbar. Wie anläßlich der 35
Bastardierungsversuche schon hervorgehoben wurde, daß *C. fuscus*, besonders die Weibchen, eine Neigung haben, die Angehörigen fremder Arten zu fressen, so zeigen sie auch diese carnivoren Gelüste anderen Tieren, Daphniden, Bosminiden, Centropagiden und Harpacticiden, sogar Oligochäten, wie *Nais*[1], und selbst Hydren gegenüber. Bei Nahrungsmangel wird diese Raublust zur Regel, wie stets, wenn einige Angehörige der 3 Arten in einer nur mit Leitungswasser gefüllten weißen Porzellanschale einige Tage zur Reinigung des Darmes und der damit verbundenen besseren Durchsichtigkeit für die Untersuchung aufgehoben wurden. *C. albidus* und *C. distinctus* wurden stets in beiden Geschlechtern die Beute der räuberischen *fuscus*-Weibchen. Von großem Interesse war es daher, ob die Beschaffenheit der Mundgliedmaßen bei *C. fuscus* der besonderen Lebensweise mit einer carnivoren Ausbildung der einzelnen Teile entsprach.

Ein größeres Gewicht mußte hier auf die Variation gelegt werden, da in der Literatur des öfteren, besonders von Schmeil[2], auf die untergeordnete Bedeutung der Mundwerkzeuge für die Systematik infolge ihrer Variation hingewiesen ist.

---

ihren geringen Differenzen und die relativ wenigen Arten der Cyclopiden mit der überraschend großen Mannigfaltigkeit in morphologischer Beziehung.

[1] E. Wolf (1905), p. 202.

[2] Schmeil (1892), p. 26.

Das Labrum variiert zwar, zeigt aber bei den 3 Formen einen
konstanten artlichen Typus. *C. fuscus* wies, seiner räuberischen
Lebensweise entsprechend, die stärkste Ausbildung dieses Organs
36 auf und eine heterodonte Beschaffenheit des freien Randes.
Die gleichmäßige schneidezahnähnliche Auszackung des freien Randes
findet auf beiden Seiten in einem großen vorspringenden Höcker,
dem Eckzahn, ihren Abschluß. Auf ihn folgt ein kleiner Vorsprung,

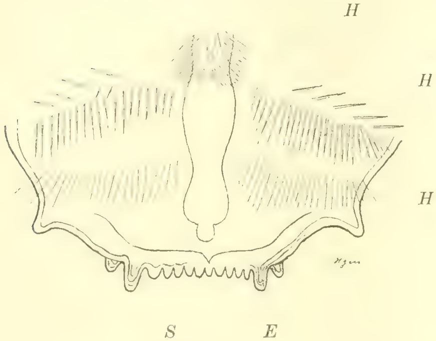


Fig. H.

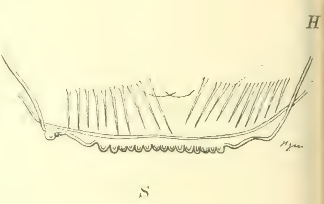


Fig. K.

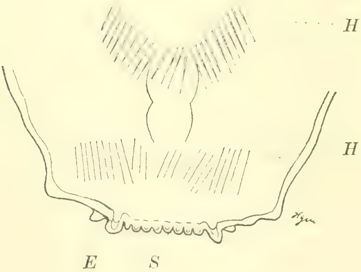


Fig. J.

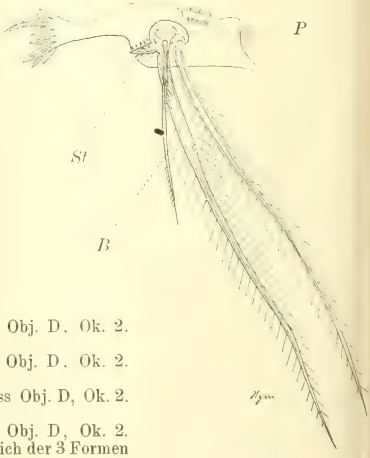


Fig. L.

Fig. H. Labrum von *C. fuscus*-♀. Zeiss Obj. D, Ok. 2. *H* Haare. *E* Eckzahn. *S* Schneidezahn.

Fig. J. Labrum von *C. albidus*-♀. Zeiss Obj. D, Ok. 2. *S* Schneidezähne. *E* Eckzahn. *H* Haare.

Fig. K. Labrum von *C. distinctus*-♀. Zeiss Obj. D, Ok. 2. *S* Schneidezähne. *H* Haare.

Fig. L. Mandibel von *C. fuscus*-♀. Zeiss Obj. D, Ok. 2. *P* Palpus. *St* Stumpf. *B* Borste, die zum Vergleich der 3 Formen herangezogen ist.

den von einem sehr großen lateralen Höcker eine lange Unterbrechung, Zahnlücke trennt. Die Anordnung ist bei *C. albidus* und *distinctus* dieselbe. Die Stärke der Auszackungen ist bei *C. albidus* (Fig. J) bereits schwächer und bei *C. distinctus* (Fig. K) nur angedeutet, so daß sich bei *C. distinctus* eine auffallende Isodontie ergibt. Die Zähne weisen eine dickere Lage von Chitin auf, die grünlich glänzt und stark lichtbrechend wirkt und jedenfalls ähnlich dem Schmelz zur Verstärkung dient. Besondere Zählungen der Zähne 37
ergaben bei *C. fuscus* in beiden Geschlechtern einen mittleren Wert von 11 und 12 (andere wiesen 8, 10, und 13 Zähne auf), bei *C. albidus* einen mittleren Wert von 7, bei *C. distinctus* einen solchen von 17 (bei letzterem fanden sich bei wenigen Individuen 12, 14, 15, 16 Zähne). Die Stellung des *C. distinctus* kann man demnach als exzessiv bezeichnen.

Auch die Mandibeln ergaben artliche Differenzen. Neben den 2 langen mit Fiederborsten besetzten Haaren, die ungefähr in der Mitte des langen Organs auf dem runden plattenähnlichen rudimentären Taster (Palpus) entspringen (Fig. L), finden sich noch bei allen 3 Formen eine kürzere, unbefiederte, nur mit 38
kurzen Härchen schwach besetzte Borste, deren Länge bei *C. fuscus* um 150 μ, bei *C. albidus* um 50 μ, bei *C. distinctus*

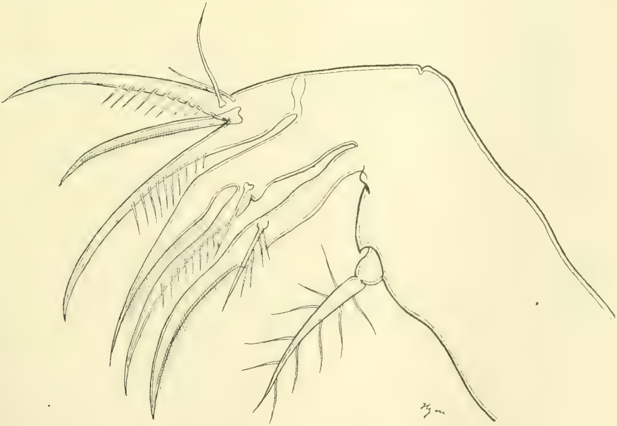


Fig. M. Großer Maxillarfuß von *C. fuscus*-♀, um den Unterschied in der Größe von dem des *C. distinctus* zu zeigen. Zeiss Obj. D, Ok. 2.

um 100 μ schwankt. *C. distinctus* weist hierin demnach ein intermediäres Verhalten auf. Weder bei ihm noch bei *albidus* konnte
39 der neben diesem Haar sitzende kleine stark behaarte Stumpf nachgewiesen werden, wie er sich bei *C. fuscus* (in beiden Geschlechtern) findet[1], so daß dieser vorläufig mit diesem Gebilde einseitig dasteht.

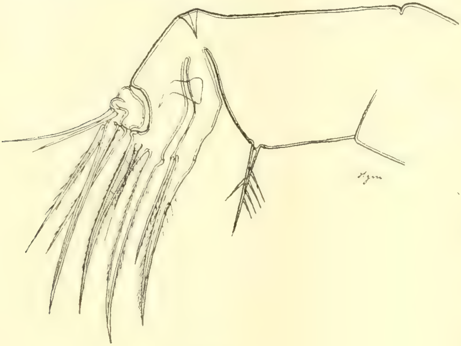


Fig. N.

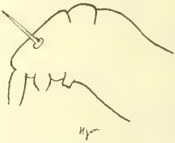


Fig. P.

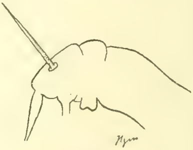


Fig. Q.

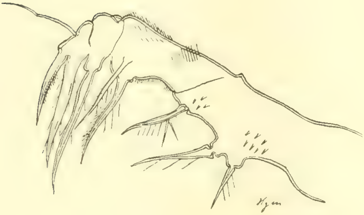


Fig. O.

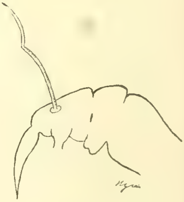


Fig. R.

Fig. N. Großer Maxillarfuß von *C. distinctus*-♀. Zeiss Obj. D, Ok. 2.
Fig. O. Kleiner Maxillarfuß von *C. distinctus*-♀. Zeiss Obj. D, Ok. 2.
Fig. P. Sinnesborste am kleinen Maxillarfuß von *C. fuscus*.
Fig. Q. Sinnesborste am kleinen Maxillarfuß von *C. albidus*.
Fig. R. Sinnesborste am kleinen Maxillarfuß von *C. distinctus*.

Bei gleichem Bau der Maxillen machen sich nur wieder Unterschiede in der Größe bemerkbar, wo auch wieder *C. fuscus*, vielleicht im Zusammenhange mit seiner Nahrungsauswahl, an erster

---

[1] und dessen Länge 25 μ beträgt.

Stelle steht. Den gleichen Größenunterschied zeigen die großen Maxillarfüße (Fig. M u. N). Beim kleinen Maxillarfuße (Fig. O) fiel beim Vergleich von 3 Formen die vielleicht zu einem Sinnesorgan umgewandelte Borste am oberen vorderen distalen Rande besonders auf.[1] Die schematischen Zeichnungen zeigen am besten die Größenunterschiede, denen sich ganz unabhängig 40 davon noch eine in der Form bei *C. distinctus* hinzugesellt, wo sie eine bajonettartige, an die Borsten mancher Polychäten erinnernde Krümmung aufweist. Hier schwankten die Maße der Gebilde 41 bei den Weibchen um 65 μ, beim *C. distinctus*-Männchen (Fig. R) um 35, das Mittelmaß ist bei *C. albidus*-Weibchen (Fig. Q) 50 μ, *C. albidus*-Männchen 22 μ, bei *C. fuscus*-Weibchen (Fig. P) um 25 μ, bei *C. fuscus*-Männchen um 15 μ, so daß hier eine absteigende Reihenfolge in bezug auf die Länge *C. distinctus-albidus-fuscus* zu konstatieren ist, wie sie durch die schematische Darstellung noch besser erläutert wird.

Die 1. Antennen der Weibchen.

An den 1. Antennen findet die vergleichende Morphologie unserer 3 Formen reichen Stoff, da diese der bestbekannte Teil am Cyclopidenorganismus sind. Ehe ich jedoch auf die 8 divergierenden Merkmale, die ich hier bei den 3 Formen einander gegenübergestellt habe, eingehe, sei ein Hinweis gestattet auf einige allgemeine Ergebnisse, die von früheren Autoren bei ihren Untersuchungen über die Antennen der Cyclopiden gefunden sind.

Claus[2] und Mrázek[3] haben die Zahl der Antennenglieder zu phylogenetischen Spekulationen benutzt. Auf Grund ihrer vergleichend entwicklungsgeschichtlichen Studien, in denen die Insertion der Anfänge eine Rolle spielt, sind sie im Jahre 1893 unabhängig voneinander zu der Ansicht gelangt, daß die 17gliedrigen Antennen der Cyclopiden von einer 21gliedrigen theoretischen Stammform, die den Calaniden und Pontelliden nahe stand, abzuleiten sind.[4] Die 3 apicalen Glieder der Antennen von *Cyclops* entsprechen den 3 Endgliedern der 24gliedrigen Antennen der

---

[1] Es zeigten sich artliche Unterschiede jedoch auch in der Art der Befiederung und deren Länge, sowie in dem Dornenbesatz. Wie stark diese Merkmale variieren, konnte noch nicht festgestellt werden.

[2] Claus (1862, 1893a—e).

[3] Mrázek (1893).

[4] Daß dies Claus durch Konkreszenz bestimmter, aber in beiden Geschlechtern verschiedener Glieder, Mrázek durch Stehenbleiben auf Jugendstadien erklärte, ist für unsere Untersuchung belanglos gegenüber dem gleichen Endergebnis.

Calaniden und Pontelliden, und das vorausgehende viertletzte Glied der *Cyclops*-Antennen entspricht dem 19.—21. Glied.

Die Arten mit vollständig gegliederten Antennen sind die ursprünglichsten, d. h. die am wenigsten rückgebildeten, und von diesen sind die vereinfachten Formen abzuleiten.[1]

Wir sehen also unsere 3 Formen mit ihren 17 gliedrigen Antennen als primitive Typen an.

Über den Grad der Rückbildung erhalten wir im allgemeinen bei den Cyclopiden nur durch die Gliederzahl der weiblichen Antennen Aufschluß, da die Männchen an ihrer Greifantenne stets 17 Glieder aufweisen. Hiermit im Zusammenhange ist es interessant, daß bei unseren 3 Formen der seltene Fall zutrifft, daß Weibchen und Männchen an ihren Antennen die gleiche Anzahl von Gliedern aufweisen. Bei den anderen *Cyclops*-Arten gibt die Formel von Claus und Mrázek über die einander entsprechenden Antennenglieder in beiden Geschlechtern Aufschluß.

♀	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10 11	12 13 14	15 16	17
♂	1	2	3	4 5 6	7 8	9	10 11	12	13	14	15	16	17

In den proximalen 7 Gliedern der Weibchen sind 11 Glieder der Greifantennen enthalten. Die 6 apicalen Glieder der Greifantenne entsprechen den 10 apicalen Gliedern der Weibchen.

Über die Länge der Antennen von 2 unserer Formen, *C. fuscus* und *C. albidus*, sind bereits Mitteilungen von Schmeil[3] und Graeter[4] gemacht. Diese erschöpfen sich jedoch in der Angabe, daß die 1. Antennen bei *C. fuscus* länger sind als bei *C. albidus* und daß sie bei ihm zurückgeschlagen fast das Ende des 5. Cephalothoraxsegments erreichen. Auch sollen sie die längsten im ganzen Genus sein.

Bei der Nachprüfung dieser Angaben zeigte es sich erforderlich, die absolute Länge der 1. Antennen und das Verhältnis ihrer Länge zum Cephalothorax auseinander zu halten.

---

1) Wenn Schmeil die Antennenentwicklung für das biogenetische Grundgesetz anführt: „es repräsentieren die Antennen, welche aus einer geringeren Anzahl von Segmenten bestehen, Zustände, welche von mehrgliedrigeren Fühlern im Laufe der Metamorphose durchlaufen werden", so bekennt er sich zur entgegengesetzten, aber von ihm durch keine entwicklungsgeschichtlichen Befunde gestützten Auffassung.

2) Vielleicht mit der einzigen Ausnahme von *C. aequoreus* (Schmeil, 1892).

3) Schmeil (1892), p. 126.

4) Graeter (1903), p. 474.

Was zunächst die absolute Länge der 1. Antennen 42
betrifft, so bestätigten die Durchschnittsmaße von ungefähr 30 Exemplaren für jede Form die beiden eben erwähnten Angaben von SCHMEIL und GRAETER. Ich erhielt einen Mittelwert für

C. fuscus-♀ 1300—1400 μ
C. distinctus-♀ 1250—1350 μ
C. albidus-♀ 1000—1150 μ

Diese Zahlen wurden gewonnen aus den Einzelmaßen der 17 Glieder, woraus hervorgeht, daß bei der schwach S-förmigen Krümmung die Entfernung des 1. Gliedes vom Ende des 17. geringer ist.

Ein Vergleich mit der Länge des Cephalothorax 43
(der für *C. fuscus*-Weibchen 1390 μ, für *C. distinctus*-Weibchen 1430 μ, für *C. albidus*-Weibchen 1200 μ beträgt) zeigt, daß nur bei *C. fuscus*-Weibchen bei manchen Individuen die Länge der 1. Antennen die des Cephalothorax übertreffen kann.

Als eins der auffallendsten intermediären Merkmale des *C. distinctus* ist von allen Autoren das sogenannte LEYDIG'sche Organ, der Sinneskolben am 12. Gliede, hervorgehoben worden. Meine Maße bestätigen die Richtigkeit dieser Angaben. Bei *C. albidus*
(Fig. U) beträgt die Länge des Sinneskolbens ca. 50 μ, bei 44
C. distinctus (Fig. T) ca. 40 μ und bei *C. fuscus* (Fig. S) 15 μ. Bei letzterem wurde dieser Kolben bisher als kleine Sinnesborste oder borstenartiger Zylinder beschrieben.

An allen von mir untersuchten Exemplaren von *C. fuscus* (ca. 100) hatte diese Borste gleichfalls wie bei den anderen Formen die Gestalt eines Kolbens mit der gleichen Trennung in einen Stiel, den Basalteil, und oberen, den eigentlichen Kolbenteil. Die Trennung beider Teile ist durch eine Knickung kenntlich. *C. fuscus* bildet also demnach nicht die einzige Ausnahme, wie man aus einer Angabe LANDE's (1892)[1]) entnehmen könnte.

Bisher wurde die Länge dieses Sinneskolbens durch 45
eine Gegenüberstellung mit der Länge des 13. Gliedes veranschaulicht. Bei *C. albidus* ist seine Länge ungefähr der des

---

[1]) LANDE (1892): *C. signatus* serait donc une exception unique. C'est pourquoi j'ai quelque doute à ce sujet. Je pense, que la couleure foncée des antennes et la soie qui couvre souvent cet organ de LEYDIG rend sa présence difficile à constater. Trotzdem gibt er als Merkmale an: „pas d'organe de LEYDIG".

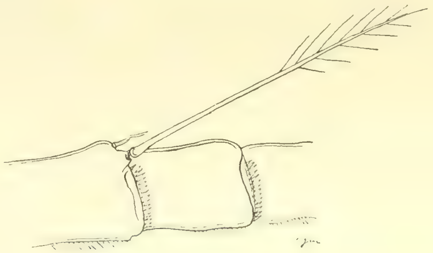


Fig. S.

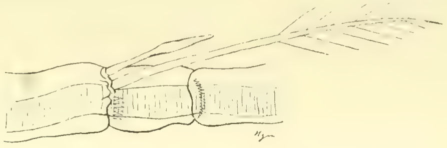


Fig. U.

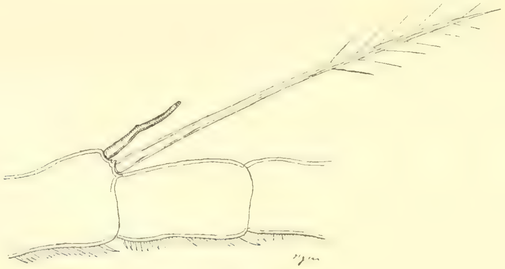


Fig. T.

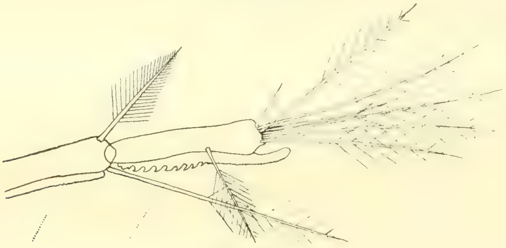


Fig. V.

Fig. S. *C. fuscus*-♀. Sinnesborste der Antennen in dorsaler Ansicht. Die Zackenreihen der Ventralseite sind sichtbar gemacht.

Fig. T. *C. distinctus*-♀. Sinnesborste am 12. Gliede der 1. Antenne.

Fig. U. *C. albidus*-♀ (wie Fig. S).

Fig. V. 16. u. 17. Glied der 1. Antenne von *C. fuscus*· *R* Ruderlamelle, am 17. Gliede ausgezackt.

13. Gliedes gleich. Bei *C. distinctus* beträgt sie $^2/_3$ desselben, während sie bei *C. fuscus* nur $^1/_3$ erreicht. Meine Maße sind

C. albidus	Länge d. Kolbens	48—56 μ
	Länge d. 13 Glieder	47—58 μ
C. distinctus	„	36—42 μ
	„	58—62 μ
C. fuscus	„	16—18 μ
	„	60—66 μ

Im Verhältnis ausgedrückt:

C. fuscus	0,5 : 3
C. distinctus	2 : 3
C. albidus	3,2 : 3

An den letzten 3 Gliedern der 1. Antennen weisen unsere 3 Formen[1] eine hyaline Längslamelle auf, die eine Rudermembran oder -platte darstellen dürfte. Claus[2], Schmeil[3], Graeter[4] haben sich bereits in diesem Sinne geäußert und sich gegen die Deutung ausgesprochen, hier eine mit Sinnesfunktionen ausgerüstete Membran vor sich zu haben. Bisher sind noch keine Nervenendigungen festgestellt, und es war wohl nur die Blaufärbung, die für alle Sinneskolben der Cyclopiden so charakteristisch ist, die zu dieser Annahme verleitete. Nach Graeter, der zuerst für sie den Ausdruck „hornige Platte“ anwandte, soll sie die bei *Diaptomus* abwärts gehenden 3 großen Borsten ersetzen.

In der Ausbildung dieser Ruderplatte zeigt *C. fuscus* (Fig. V) 46 gegenüber den beiden anderen Formen insofern ein isoliertes Verhalten, als bei ihm, wie schon bekannt, die Platte am proximalen Ende tief ausgezackt ist, während sie am distalen Teile fein gesägt erscheint, wie dies bei älteren Individuen von *C. albidus* und *C. distinctus* in ähnlicher Weise, besonders am distalen Teile, der Fall ist. *C. distinctus* verhält sich in diesem Merkmale also wie *C. albidus.*

Ein weiteres divergierendes Merkmal der 1. Antennen sind die bei *C. fuscus* und bei *C. albidus* an den Gliedern 8—10 und 12—14 auftretenden Dornenreihen, die, wie schon bekannt, 47 *C. distinctus* fehlen. Diese Dornen stehen vertikal am distalen Ende der erwähnten Glieder und umfassen nur den halben Umfang[1]) der Antennen. Auf der Ventralfläche in voller Ausdehnung greifen sie auf die vordere und hintere Seite nur zum Teil über.

---

[1] Auch fernerstehende Arten, wie *C. leuckarti*, *C. strenuus*, *C. serrulatus*, *C. oithonoides* und *C. prasinus* weisen sie auf.

[2] Claus (1891).

[3] Schmeil (1892), p. 125.

[4] Graeter (1903), p. 479.

Bei *C. fuscus* sind diese einzelnen Dornen stärker ausgeprägt als bei *C. albidus*. *C. distinctus* nimmt diesen beiden Formen gegenüber demnach eine exzessive Stellung ein.

Wenn CLAUS[2]) diese Bildungen als eine gemeinsame Eigentümlichkeit der *Macrocyclops*-Gruppe angesehen hat, so kann das nach diesem Befunde nicht mehr aufrecht erhalten werden.

Das 1. Glied der weiblichen Antennen nimmt bezüglich seines Dornenbesatzes zu den übrigen Gliedern eine besondere Stellung ein,
48 insofern hier die Dornen zu einer spiralig verlaufenden Reihe auf der Ventralfläche angeordnet sind. In der Stärke der einzelnen Dornen, die scharf und spitz sind, nimmt *C. albidus* die erste Stelle ein. Bei ihm konnte ich bei einigen Individuen 18—20 μ lange Dornen messen. Alle ca. 20 daraufhin untersuchten Weibchen von *C. distinctus* wiesen kürzere Dornen auf, die aber immerhin bei einigen 12 μ erreichten. *C. fuscus* steht hinter beiden zurück und besitzt nur im Durchschnitt 6—10 μ lange Dornen. In diesem Merkmale steht *C. distinctus* in der Mitte zwischen den beiden Formen.

An den Gliedern 2—14 finden sich gleichfalls durchaus konstant
49 kleine Dornen auf der Ventralfläche, die zum Teil regellos angeordnet sind, zum Teil in vertikalen Reihen stehen. Hier steht in bezug auf die Stärke dieser Dornen *C. fuscus* an der Spitze, dem *C. albidus* und darauf *C. distinctus* folgt.

Letzterer verhält sich demnach in diesem Merkmale exzessiv.

Die 2. Antennen.

Wie bei der Besprechung der divergierenden Merkmale der 1. Antennen, so soll auch bei der Aufzählung der sich bei den 3 Formen an dem 2. Antennenpaar findenden Unterschiede auseinander gehalten werden, ihre absolute Länge und das Verhältnis ihrer Länge zu der des Cephalothorax. Wie wir sehen werden, spielt hierbei die Verkürzung des 2. Gliedes bei *C. fuscus* eine Rolle, weshalb auch hierauf näher eingegangen ist.

---

1) Sind also keine Stachelringe oder Kränze im vollen Sinne des Wortes, wie frühere Autoren angegeben haben, s. SCHMEIL (1892), p. 125.

2) CLAUS (1893), p. 26 ff..

Schmeil[1]) und Graeter[2]) haben wie für die 1. Antennen des *C. fuscus* auch für die 2. angegeben, daß diese länger sind als die des *C. albidus.*

Meine Maße für die Länge der 2. Antennen sind (aus dem 50
Durchschnitt von je 20 Exemplaren)

C. fuscus-♀	*C. distinctus*-♀	*C. albidus*-♀
580 μ	475 μ	430 μ
C. fuscus-♂	*C. distinctus*-♂	*C. albidus*-♂
360 μ	340 μ	275 μ

Eine Gegenüberstellung dieser Zahlen mit den Maßen, die für
den Cephalothorax gewonnen sind, läßt erkennen, daß, wie nach
den Angaben genannter Autoren erwartet wurde, *C. fuscus* nicht
nur die absolut längste 2. Antenne unter den 3 Formen hat, sondern
daß auch im Verhältnis zur Länge des Cephalothorax 51
bei dieser Form die 2. Antenne die längste ist. Die Stellung, die
bezüglich dieses Merkmales *C. distinctus* im weiblichen Geschlechte
einnimmt, kann man wohl als dem *C. albidus* angenähert bezeichnen.
Bei den Männchen liegen die Verhältnisse umgekehrt. Das 2. Glied
des 2. Antennenpaares von *C. fuscus* (Fig. W) ist sehr kurz. In
beiden Geschlechtern ist das 3. Glied fast doppelt so lang
wie das 2. *C. albidus* (Fig. X) und *C. distinctus* zeigen dieses
Mißverhältnis nicht, da die beiden Glieder nur ganz wenig in der
Länge differieren.[3])

Bei *C. fuscus* (Fig. W) tritt zu der Verkürzung des 2. Gliedes
noch eine auffallende Verbreiterung.[4]) Da das 3. Glied sehr 52
schmal ist, wird dieses Mißverhältnis noch deutlicher. Beide 53
andere Formen weichen in bezug auf beide Merkmale nicht wesentlich
von allen anderen Cyclopiden ab. *C. distinctus* verhält sich
demnach wie *C. albidus.*

---

1) Schmeil (1842).

2) Graeter (1903), p. 474.

3) Schmeil hat in seinem Cyclopidenwerke (1892) auf tab. 1 je eine Abbildung der 2. Antenne von *C. fuscus* und *C. albidus* gegeben. Hier findet sich eine Abweichung bezüglich der Anzahl der Borsten am 3. Gliede. Schmeil bildet die 2. Antenne von *C. fuscus* ab mit 5 kurzen Borsten am vorderen Rande und 3 längeren terminalen. Ebenso bildet Marsh 3 terminale Borsten ab. Ich selbst habe bei den während meiner Zeichnung mir vorliegenden Exemplaren stets 4 terminale Borsten gesehen.

4) Claus (1862a), Schmeil (1892), p. 126, Graeter (1903), p. 474.

Von den 4 Ruderfußpaaren ist das 4. für den Vergleich der 3 Formen von besonderer Wichtigkeit, da hier beträchtliche Unter-

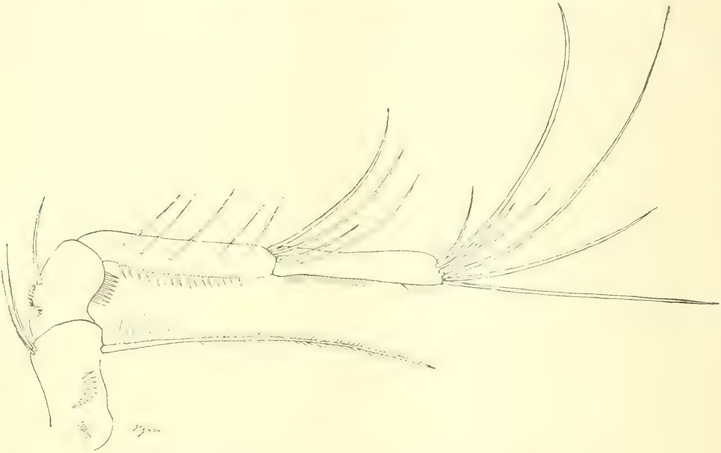


Fig. W. 2. Antenne von *C. fuscus*-♀. Zeiss Obj. A, Ok. 4.

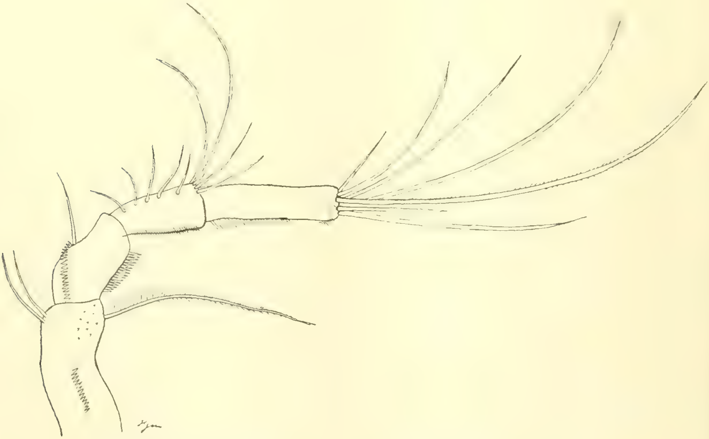


Fig. X. 2. Antenne von *C. albidus*-♀. Zeiss Obj. A, Ok. 4.

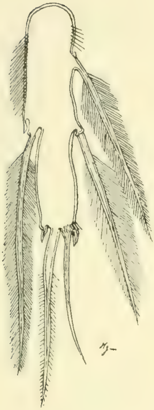


Fig. Y.

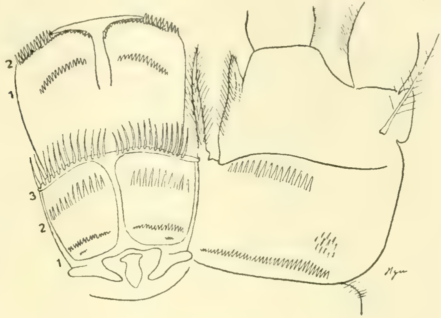


Fig. A^1.

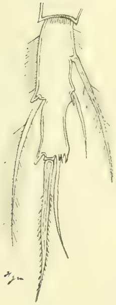


Fig. Z.

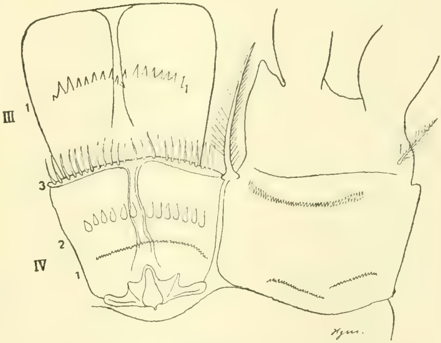


Fig. B^1.

Fig. Y. 3. Entopodit vom Schwimmfußpaar 4 von *C. fuscus* (den gleichen Bau zeigt *C. distinctus*). Zeiss Obj. D, Ok. 4.

Fig. Z. 3. Entopodit vom Schwimmfußpaar 4 von *C. albidus*. Zeiss Obj. D, Ok. 4.

Fig. A^1. *C. fuscus*-♀ (wie bei Fig. C^1).

Fig. B^1. *C. distinctus* (alles wie bei Fig. C^1).

schiede im Bau auftreten. Außerdem interessieren uns noch die Verbindungsplatten, welche sowohl beim 3. als auch beim 4. Paare Unterschiede aufweisen.

Das 3. Glied des Entopoditen vom 4. Ruderfußpaare 54
trägt bei *fuscus* (Fig. Y) und *C. distinctus* folgende Anhänge: 1 gefiederte Borste am inneren Rande, $^1/_3$ der Gliedlänge vom Proximalrande ent-

fernt je 1 Borste innen und außen; ferner am distalen Ende, zwischen 2 Zacken, noch 2 Anhänge, von denen der innere unbefiederte kleiner ist als der äußere befiederte. Bei *C. albidus* (Fig. Z) ist die mittlere Borste am inneren Rande nur schwach entwickelt und unbefiedert.[1]) Dieses auffallende Verhalten von *C. albidus* ist schon von Landé[2]) bemerkt worden. Er gibt für *C. fuscus* und *C. distinctus*, deren Formen aus Rußland ihm vorlagen, an: deux soies au bord interne, une au bord externe, deux épines apicales: l'interne plus courte, grêle, non barbelé, während er für *C. albidus* hervorhebt: une soie au bord interne, la deuxième est réduite à une petite épine rudimentaire. *C. distinctus* schließt sich hier ganz an *C. fuscus* an. In Europa scheint also nach den bisherigen Befunden diese Abweichung von *C. albidus* konstant zu sein. Dagegen hat Marsh[3]) eine Abweichung beim amerikanischen *C. albidus* vorgefunden. In Übereinstimmung mit unseren Ergebnissen sagt er erst: The distal seta on the inner margin is rudimentary, being represented by a small spine. Very rarely, fährt er fort, there is a short seta in this place. I have never found a seta of full length. Da er Abbildungen gibt, kann hinzugefügt werden, daß the small spine sehr kurz ist und unseren umgebildeten Borsten nicht entspricht, ferner daß die selten auftretende Borste befiedert ist und durch ihre Kürze das rechte intermediäre Verhalten zeigt zu den Befunden an unseren *C. fuscus* und *C. albidus*.

Eine Besonderheit der äußeren apicalen Borste von *C. fuscus* schildert Marsh gleichfalls: The larger of the two terminal spines is armed on its inner margin with long irregular teeth instead of the short spines as is customary. This feature I have found constant in specimens from the northern states but it is absent in most of those that I have examined from the southern states.

Die medianen Zwischen- oder Verbindungsplatten der Ruderfußpaare haben offenbar die Funktion, die Bewegung der beiden Ruderfüße gleichzeitig und in gleicher Richtung erfolgen zu lassen. Anderenfalls würde eine gerade Vorwärtsbewegung unmöglich sein.

Die 3 Formen unterscheiden sich durch die Zahl, die Größe und Form der Härchenreihen und Dornen. *C. fuscus* besitzt an der Verbindungsplatte des 4. Fußpaares nach Claus[4]) und Graeter[5]) 2 Querreihen von Spitzen, an der des 3. nur 1, *C. albidus* und *C. distinctus* an der des 3. und 4. je 1.

---

1) Die Maße von 12 Exemplaren schwankten um 40 μ.

2) Landé (1892).

3) Marsh (1909).

4) Claus (1893b), p. 9.

5) Graeter (1903), p. 476.

Hiermit stehen meine Befunde an Hunderten von Exemplaren im Widerspruch. Alle 8 Formen weisen an der Platte IV 3 Querreihen auf; dieselben unterscheiden sich, wie aus den Abbildungen hervorgeht, bei den 3 Formen jedoch scharf durch die Beschaffenheit der einzelnen Zacken. 55 Was speziell die mittlere Reihe der 4. Verbindungsplatte anbetrifft, so nimmt *C. distinctus* mit seinen kurzen dicken Zacken gegenüber *C. albidus* (Fig. C¹) mit langen dünnen Haaren und *C. fuscus* mit Mittelaugen, stärkeren Anhängen eine Sonderstellung ein, wenn man nicht mit Landé[1]) von einer Mittelstellung reden will.

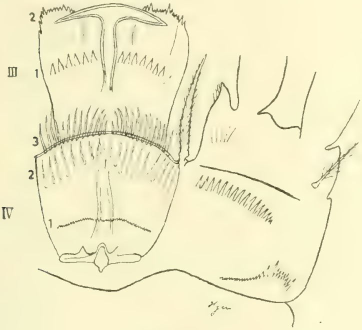


Fig. C¹.

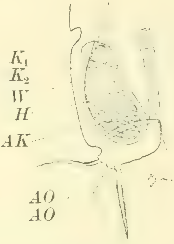


Fig. D¹.

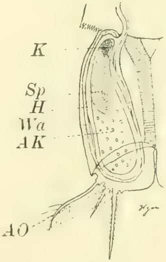


Fig. E¹.

Fig. C¹. 3. u. 4. Verbindungsplatte und basaler Teil des 4. Schwimmfußes von *C. albidus*. *1*, *2*, *3* 1., 2. u. 3. Haarsaum.

Fig. D¹. Spermatophorentasche von *C. distinctus*. Bezeichnung wie bei Fig. C¹. K_1, K_2 Kittsubstanz.

Fig. E¹. Spermatophorentasche von *C. albidus*. Zeiss Obj. D, Ok. 2. *Sp* Spermatozoen. *AK* Austreibekörper. *H* Hülle. *W* Wandung. *AO* Austrittsöffnung. *K* Kittsubstanz.

Ähnliches gilt für die Platte III, nur daß hier *C. distinctus* (Fig. B¹) überhaupt keinen Zackenbesatz am oberen Rande 56 besitzt, wie ihn *C. fuscus* und *C. albidus* in der Regel aufweisen. Da im Hinblick auf das Verhalten anderer Cyclopiden-Arten die Annahme eine gewisse Wahrscheinlichkeit für sich hat, daß mit fortschreitender Spezialisierung diese Reihen durch Größen oder Zahlenabnahme verschwinden, so wird also *C. distinctus* hinsichtlich der Zahl der Reihen ein exzessives, regressives Verhalten zeigen.

---

[1]) Lamina conjungens forme par ses dents un passage entre *signatus* et *tenuicornis*.

Der Bau des rudimentären Fußpaares[1]) ist bei allen 3 Formen im wesentlichen gleich. Einige geringe Abweichungen finden sich beim Besatze mit Wimpern, Zähnchen und Dornen. An den untersuchten Exemplaren traten stets bezüglich der Cuticularbildungen am apicalen Ende, insofern sie besonders die innere lange Borste des 2. Gliedes umgeben, bei den 3 Formen folgende Unter-
57 schiede in der Stärke der Zähnchen auf. Diese sind bei *C. albidus* am stärksten, bei *C. fuscus* weniger stark und bei *C. distinctus* noch schwächer.[2]) Bei *C. albidus* maß ein solches Zähnchen bis zu 4,8 μ.

Das Verhalten des 5. Fußpaares von *C. distinctus* ist also wohl als exzessiv-regressiv zu bezeichnen.

4. Geschlechtsorgane.

Von den männlichen Geschlechtsorganen sollen zum Vergleich für die 3 Formen herangezogen werden: die Spermatophorentasche, die Spermatophoren (die Lage der Austreibekörperchen) und die Spermatozoen. Über die Unterschiede in der Farbe der Spermatophorentasche ist bereits oben das Nötige mitgeteilt. Was ihre Gestalt anbelangt, so ist diese durch die in der Tasche liegen-
58 den Spermatophoren bedingt. Bei *C. fuscus* sind die Spermatophoren rundlich oval, bei *C. albidus* (Fig. E[1]) sehr in die Länge gestreckt, während *C. distinctus* (Fig. D[1]) auch hierin ein mittleres, *C. fuscus* (Fig. H) sich annäherndes Verhalten zeigt. Die 3 Borsten am distalen Ende der Genitalklappen bedeuten die Anlagen eines 6. rudimentären Fußpaares, sie zeigen aber keine besonderen Unter-
59 schiede.[3]) Die Austreibekörperchen liegen bei *C. fuscus* peripher und bedecken somit die zentral liegenden Spermatozoen.

---

1) van Douve (1899).

2) Landé sagt übereinstimmend: *signatus*, les dents assez délicates, *tenuicornis* moins délicates, *gracilicornis* encore plus délicates comme chez *signatus*.

3) Sowohl bei Gruber (1879, tab. 25) als auch bei Schmeil (1892) sind auf den Abbildungen der Spermatophorentaschen nur 2 dieser Genitalklappenborsten befiedert. Ich habe an allen mir vorliegenden Exemplaren auch die 3. befiedert gefunden.

Bei beiden anderen Formen nimmt der Austreibestoff nur den distalen Teil ein und läßt den Spermatozoen den proximalen frei, wo diese sich besonders bei *C. albidus* in dichtgedrängter Lage bemerkbar machen. *C. distinctus* verhält sich hierin fast intermediär und nähert sich dem *C. albidus.*

Auf den Unterschied in den Samenelementen von *C. fuscus* und **60** *C. albidus* haben verschiedene ältere Autoren, wie ZENKER[1]), LEYDIG[2]), CLAUS[3]), GRUBER[4]), aufmerksam gemacht. Da bei der ersten Art die Spermatozoen klein und spindelförmig sind, bei *C. albidus* dagegen lang und fadenförmig, hat schon GRAETER (1906) dieses bei so nahestehenden Arten sonderbare Verhalten im Sinne der bekannten physiologischen Selektionshypothese von ROMANES als eine Schutzeinrichtung betrachtet, die eine Kreuzung verhindern solle. Ähnliche Fälle sind durch GROBBEN[5]) bei Decapoden und bei den beiden Arten *Moina paradoxa* und *M. rectirostris* durch WEISMANN und GRUBER bekannt geworden. Aus meinen Messungen, die gewissen Schwierigkeiten, außer der Kleinheit des Objekts z. B. der sehr schnellen Quellung und Veränderung der Gestalt im Wasser, unterlagen, geht so viel hervor, daß die Spermatozoen bei *C. albidus* am längsten, bei *C. fuscus* am kürzesten sind und daß *C. distinctus* zwischen beiden zwar in der Mitte steht, dem *C. fuscus* aber angenähert ist.

Im weiblichen Geschlechte ziehen wir zum Vergleich heran das Receptaculum seminis, die Eiballen und die Eier. Die Abbildungen erläutern die Gestalt der Samentasche fast besser als lange **61** Beschreibungen. Bei *C. fuscus* besteht das Receptaculum seminis aus einem oberen und unteren Teile. Der untere ist in der Mitte fast vollständig halbiert, so daß jederseits zwei Zipfel von dem oberen Teile herabzuhängen scheinen. Das Receptaculum von *C. albidus* setzt sich zusammen aus einem oberen Teile, der auf der vorderen Seite nach außen gebuchtet ist und an seinem hinteren Teile eine Einbuchtung zeigt. Der untere Teil ist bedeutend kleiner, besonders flacher, und besteht aus zwei langen Zipfeln, die in der Mitte infolge einer Einbuchtung nach vorn fast getrennt werden. Die auf den ersten Blick sonderbare Gestalt des Receptaculums von *C. distinctus* (Fig. G^1) kann man als einen additiven Mischtypus aus den beiden

---

1) ZENKER (1854).
2) LEYDIG (1859).
3) CLAUS (1857, 1860).
4) GRUBER (1879), p. 417.
5) GROBBEN (1878).

anderen erklären. Denkt man sich nämlich das Receptaculum von *C. fuscus* (Fig. J) quer halbiert und die beiden Hälften so weit auseinander gezogen, daß das Receptaculum des *C. albidus* (Fig. F^1) dazwischen paßt, dann erhält man ungefähr die Form von *C. distinctus* (Fig. H^1, J^1, K^1).

Die Länge und Breite der Samentaschen aller 3 Arten wurden durch Maße, von denen als Beispiele einige folgen sollen, festgelegt. Die verschiedene Füllung übte zwar einen Einfluß auf die Ausdehnung des Receptaculums aus, aber nicht in dem Maße, daß solche Messungen von keinem Werte zu sein schienen. Das leere Receptaculum eines noch nicht begatteten Weibchens von *C. albidus* erreichte fast die Länge und Breite einer gefüllten Samentasche.

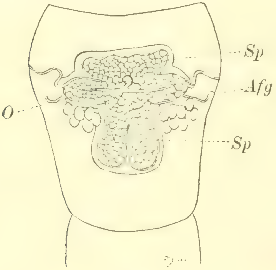


Fig. F^1.

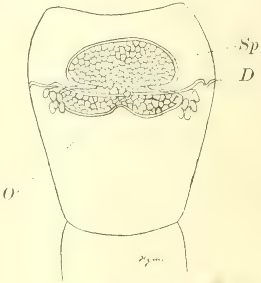


Fig. G^1.

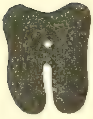


Fig. H^1.

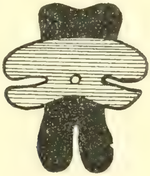


Fig. J^1.

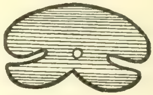


Fig. K^1.

Fig. F^1. Receptaculum seminis von *C. distinctus*. *Sp* Spermatozoen. *Afg* deren Ausführungsgang. *O* Öffnung zum Eintritt der Spermatozoen.

Fig. G^1. Receptaculum seminis von *C. albidus*. ZEISS Obj. A, Ok. 5. *Sp* Spermatozoen. *G* Ausführungsgang für die Spermatozoen. *O* Öffnung zum Eintritt des Spermas.

Fig. H^1, J^1, K^1. Schematische Zeichnungen der Receptacula der 3 Formen, um zu zeigen, wie durch Addition die Form des Receptaculums von *C. distinctus* entstehen könnte. Fig. H^1 Receptaculum von *C. fuscus*, Fig. J^1 von *C. distinctus*, Fig. K^1 von *C. albidus*.

C. albidus (mittlere Werte von 20 Exemplaren).

Länge	80 μ
Breite des oberen Abschnitts	124
Breite des unteren Abschnitts	160

C. albidus (nicht begattetes ♀ aus Krosigk, September 1911).

Länge	78 μ
Breite des oberen Abschnitts	96
Breite des unteren Abschnitts	136

C. fuscus (mittlerer Wert von 15 Exemplaren).

Länge	180 μ
Breite	160

C. fuscus (2 Füllungen).

Länge	180 u. 200 μ
Breite	175

C. distinctus (mittlerer Wert von 18 Exemplaren).

Länge	194 μ
Breite des Aufsatzes	116
Breite der Seitenflügel	172

Auf die Färbung der Samentasche wurde bereits hingewiesen. Für *C. distinctus* ist noch hinzuzufügen, daß auf dem blaß gelblich bis grauen Receptaculum kastanienbraune und hellere Flecken unregelmäßig verteilt sind (vgl. S. 135).

An den Genitalklappen der Weibchen 3 Borsten, 62
die auch hier, wie bei den Männchen, die Anlage des 6. rudimentären Fußpaares bedeuten. Auch hier ließen sich artliche Unterschiede feststellen. Bei *C. fuscus*-Weibchen schwankten die Maße dieser Borsten um 24 μ; *C. albidus* und *C. distinctus* stehen mit einem Mittelmaß von 10 μ weit hinter ihnen zurück, also sie beide stehen demnach in diesem Punkte zusammen der anderen Art gegenüber.

Der Verbindungsgang vom Receptaculum zur Genitalklappe ist im Prinzip bei den 3 Formen gleich. Die Spermatozoen werden zur Befruchtung der austretenden Eier durch diesen Gang mechanisch durch ein System von Muskeln und Chitinleisten weiterbefördert, deren Organisation und Funktion ich bisher noch nicht in allen Punkten klar legen konnte. Bei äußerlicher Betrachtung ist unter dem Deckglase fast immer ein Zucken der Muskeln zu sehen, was eine

Aufwärtsbiegung des Chitinbügels zur Folge hatte. Ungefähr alle 15 Sekunden traten Erschütterungen des ganzen komplizierten Systems durch solche Zuckungen ein.

Die Eiballen weisen Unterschiede auf in ihrer Stellung
63 zum Abdomen und in der Zahl der Eier. Als eins der ersten intermediären Merkmale des *C. distinctus* (Fig. B) wurde die Haltung der Eisäcke beschrieben, da sie weder dem Abdomen eng anliegen wie bei *C. fuscus* (Fig. A), der auf den ersten Anblick auch hierin an *Diaptomus* mit seinem unpaaren Eisack erinnert, noch fast im rechten Winkel auseinander spreizen, wie bei *C. albidus* (Fig. C), sondern ungefähr einen Winkel von 65° miteinander bilden.

64 Die Größe der Eiballen ist abhängig von der Anzahl der Eier
65 und deren Größe. Es war vorauszusehen, daß in den verschiedenen Jahreszeiten und bei verschiedener Nahrung die Maße schwanken. Auch konnte angenommen werden, daß die Eier je nach dem Alter des Embryos eine verschiedene Größe aufwiesen. Doch traf dies wenigstens für *C. albidus* nicht zu. Es wurde versucht, durch eine möglichst genaue Angabe der maßgebenden biologischen Faktoren und unter Berücksichtigung anderer Cyclopiden ein brauchbares Vergleichsmaterial zu schaffen.

Die Zahl der Eier schwankt bei den Cyclopiden innerhalb weiter Grenzen. Am auffälligsten ist wohl das Schwanken der Eizahl von *C. vernalis*, indem hier bald 5 oder 7, bald bis zu 98 Eier in jedem Eiballen angegeben werden. Es ist dies überhaupt die größte Anzahl von Eiern, die bei einer Cyclopiden-Art gefunden wurde. Die pelagischen Formen einer und derselben Art enthalten in ihren Eiballen stets weniger als die in Tümpeln lebenden.[1]

Für *C. albidus* wurde von GRAETER[2]) angegeben, daß die Eizahl in einem Eiballen nie unter 25, aber auch nie über 50 beträgt. Ich habe öfters größere Zahlen, so z. B. an einem Exemplar aus Krosigk im Januar 1911 in einem Eiballen 61, im anderen 64, gefunden. Andere aus demselben Gewässer enthielten aber nur 54 und 52 Eier. Der Durchmesser der Eier betrug bei allen Tieren 90—110 μ. Für *C. distinctus* fand ich, so bei 12 Exemplaren aus Ammendorf in der gleichen Jahreszeit, ungefähr die Hälfte der Eier wie für *C. albidus*, 27 und 28, auf, deren Durchmesser dafür 140—160 μ betrug. Zwischen diesen beiden zeigt *C. fuscus* ein mittleres Verhalten, mit den entsprechenden Zahlen 36 und 37 und 130—140 μ.

---

1) So *leuckarti* 4—5, während sonst 20—30 die Regel ist.

2) GRAETER (1903), p. 419.

Physiologisch-biologischer Teil.

Einer morphologisch-anatomischen Vergleichung der 3 Formen müßte eine physiologisch-biologische Betrachtungsweise der jeder Form eigenen Lebensäußerungen folgen, da diese nicht minder berufen ist, Aufschluß zu geben bezüglich des Problems der Artdifferenzierung.

Es handelte sich für mich um folgende 4 Hauptpunkte: 1. zu untersuchen, ob sich Unterschiede ergeben würden zwischen den 3 Formen in der Dauer und im Rhythmus der Tragzeiten der Eiballen und der dazwischen liegenden Intervallzeiten; 2. ob bei allen 3 Formen fest umgrenzte Vermehrungsperioden auftreten und ob deren Maxima zeitlich auseinander liegen; 3. ob die Verteilung in einem Gewässer und die geographische Verbreitung und 4. der Ausfall des Sexualverhältnisses in den einzelnen Nachzuchten und allgemein bei den einzelnen Fängen auf eine wesentliche Artdifferenzierung schließen lassen.

1. Tragzeiten der Eiballen und Intervallzeiten.

Was zunächst den Rhythmus der Aufeinanderfolge der Tragzeiten der Eiballen und deren Intervallzeiten anbelangt, so wurden die zum Vergleich dienenden Zahlen gewonnen, indem Weibchen der einzelnen Formen, die Eisäcke trugen, isoliert und nach der Ablage aus der Kultur entfernt wurden. Die heranwachsende Nachkommenschaft wurde streng unter Kontrolle gehalten, und nach der Geschlechtsreife und vollzogener Begattung wurden die Weibchen bei der Ansetzung der ersten Eiballen isoliert. Die Isolierung wurde nach jedesmaliger Eisackablage wiederholt, so daß Nachzuchten erhalten wurden, die ihrer Herkunft nach von einem Weibchen, aber verschiedenen Eiablagen stammten.

Für *C. distinctus* ergaben sich in den einzelnen Kulturen folgende Zahlen, die ich in Form einer Tabelle gebracht habe:

Tabelle für *C. distinctus* (Fig. N[1]):

Individuum	1. Tragzeit	2. Tragzeit	3. Tragzeit	4. Tragzeit
a	9 Tage	3 Tage	10 Tage	—
b	3	6	8	13 Tage
c	5	5	3	—
d	4	—	—	—

Individuen	1. Intervallzeit (zwisch. 1. u. 2. Tragzeit)	2. Intervallzeit	3. Intervallzeit
a	16 Tage	8 Tage	16 Tage
b	1	4	8
c	1	6	—

für *C. albidus* (Fig. M^1):

Individuum	1. Tragzeit	2. Tragzeit	3. Tragzeit	4. Tragzeit	5. Tragzeit	6. Tragzeit
a	3 Tage	2 Tage	2 Tage	3 Tage	3 Tage	6 Tage
b	6	2	6	—	—	—
c	2	2	3	15	—	—
d	9	5	4	—	—	—
e	5	3	3	9	—	—

Individuum	1. Intervallz.	2. Intervallz.	3. Intervallz.	4. Intervallz.	5. Intervallz.
a	$2\frac{1}{2}$ Tage	1 Tag	1 Tag	1 Tag	17 Tage
b	2	7 Tage	—	—	—
c	3	4	2 Tage	6 Tage	—
d	2	2	—	—	—
e	2	1 Tag	8	—	—

für *C. fuscus* (Fig. L^1):

Individuum	1. Tragzeit	2. Tragzeit	3. Tragzeit
a	4 Tage	2 Tage	—
b	3	9	—
c	5	6	6 Tage

Individuum	1. Intervallzeit	2. Intervallzeit	3. Intervallzeit
a	3 Tage	19 Tage	—
b	3	—	—
c	2	3	—

Wie schon aus diesen Tabellen hervorgeht, daß sowohl bezüglich der Länge der Tragzeiten als auch derjenigen der Intervallzeiten bei allen 3 Formen beträchtliche Schwankungen bestehen, deren Ursachen nicht zu übersehen sind, so tritt dies noch deutlicher bei graphischer Darstellung hervor. Die 3 Skizzen geben für je 2 Individuen jeder Form die Dauer der Tragzeit (oberhalb der

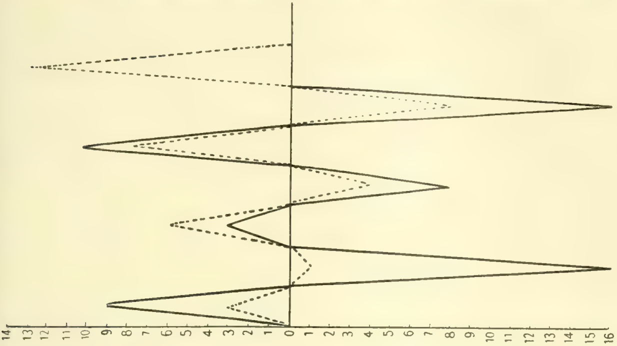


Fig. N¹. *C. distinctus.*

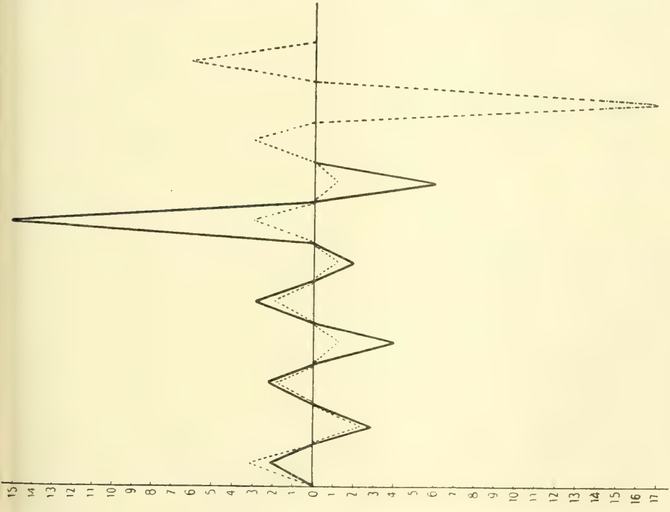


Fig. M¹. *C. albidus.*

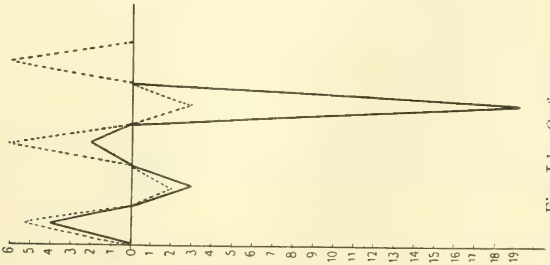


Fig. L¹. *C. fuscus.*

Abscisse), die der Intervallzeit unterhalb wieder. Die beiden Kurven für *C. albidus* erstrecken sich auf einen Zeitraum von 40 und 37 Tagen. Es ist schwierig, noch länger je ein einzelnes Exemplar im Aquarium unter ständiger Kontrolle zu halten, weil die Tiere auf die Dauer die Aquarienbedingungen doch nicht so gut auszuhalten scheinen. In nur einem Falle gelang es, ein *C. distinctus*-Weibchen 62 Tage beim Ablauf seiner Trag- und Intervallzeiten zu beobachten. (Die ausgezogene Linie in der *C. distinctus*-Tabelle.)

Irgendwelche artlichen Differenzen waren nicht zu sehen, es wäre aber möglich, daß solche unter natürlichen Bedingungen hervortreten.

Daß die Tiere tatsächlich durch unnatürliche Bedingungen in bezug auf die Fortpflanzung beeinflußt werden, scheint mir daraus hervorzugehen, daß die frisch gefangenen Weibchen verschiedener Arten sehr häufig am Tage nach dem Einsetzen in künstliche Kulturen gleichzeitig und in großer Zahl die Eisäcke ablegen, was wohl auf die unnatürlichen oder wenigstens anders gearteten Aquarienbedingungen zu schieben ist. Immerhin mag eine Gewöhnung und ein damit verbundener natürlicher Ablauf dieser Leßensäußerungen später statthaben.

2. Fortpflanzungsperioden.

Neben der Feststellung der Dauer und des Rhythmus der Tragzeiten der Eiballen und deren Intervalle bei den 3 Formen sollte als zweites biologisch-physiologisches Kriterium für unsere spezielle Frage entschieden werden, ob bei unseren 3 Formen fest umgrenzte Vermehrungsperioden auftreten und ob deren Maxima zeitlich auseinanderliegen. Für diesen Gesichtspunkt waren die Ergebnisse früherer Untersuchungen einiger Autoren maßgebend gewesen. Es war durch die Feststellung der Fortpflanzungszeiten der limnetischen Copepoden des Titisees (V. Haecker, 1901) nachgewiesen worden, daß Arten der gleichen Gattung, in diesem Falle *Diaptomus laciniatus* und *D. denticornis*, regelmäßig zu verschiedener Zeit ihr Fortpflanzungsgeschäft ausüben. Es liegt die Annahme nahe, daß bei der Herstellung dieser Verhältnisse die Konkurrenz um Nahrung und Platz eine wesentliche Rolle gespielt hat. Daß gerade die nah verwandten Arten sich hierbei chronologisch ausweichen, wird dadurch verständlich, daß sie unter gleichen speziellen Lebensbedingungen stehen und deshalb viel stärker konkurrieren als entfernter stehende Formen, bei denen z. B. besonders die Nahrung eine andere ist.

Wenn man also in den gleichzeitigen oder chronologisch verschiedenen Fortpflanzungsperioden einen Hinweis auf die verwandtschaftlichen Beziehungen zweier Arten sehen kann, so war es von großem Interesse, zu erfahren, wie sich bei unseren einander so nahe stehenden Formen dieses Verhältnis gestaltet hat.

Aus der neueren Literatur ist schon etwas bezüglich dieser Frage auch für unsere 3 Formen bekannt geworden. Besonders die Arbeit von Wolf [1]) ist hier hervorzuheben. Dieser Autor hat in einem Zeitraum von 2¹/₄ Jahren seine Untersuchungen über die Fortpflanzungsperioden der württembergischen Copepoden, die sich also neben Cyclopiden auch auf die Centropagiden und Harpacticiden erstreckte, auf 182 Gewässer ausgedehnt.

Es kam ihm darauf an, festzustellen, in welchen Monaten die einzelnen Arten das Maximum in ihrer Fortpflanzungstätigkeit erreichen (worin ja freilich für unsere spezielle Frage weniger Bedeutung liegt). Aus der Fülle von einzelnen Beobachtungen hat Wolf die Befunde für *C. fuscus*, soweit sie in der Blaulach sich ergaben, in die Form einer Tabelle gebracht. Obwohl *C. fuscus* das ganze Jahr in Fortpflanzung anzutreffen ist und deshalb zu den perennierenden Arten gehört, heben sich die Maxima einiger Perioden scharf heraus. Sie fallen in das Frühjahr, Mitte Juli und Ende Oktober. Für *C. albidus* konnte kein Frühlingsmaximum konstatiert werden, er fehlte im Frühjahr 1903 in Württemberg fast vollständig. Die klimatischen und geographischen Differenzen spielen jedenfalls eine große Rolle. Im Frühjahr 1904 war er in Württemberg häufiger anzutreffen, und in der Umgebung von Halle befand er sich anfangs März 1912 stark in Fortpflanzung.

Beim Vergleich der Kurven Wolf's für *C. fuscus* und *C. albidus* wird nun ersichtlich, daß ein Maximum in dem Fortpflanzungsgeschäft der einen Form parallel gehen kann mit einem Tiefstand bei der anderen. Was endlich den *C. distinctus* betrifft, so findet er bei Wolf [2]) zwar keine spezielle Berücksichtigung, aber im Anhang zu *C. fuscus* bei auffallenden Befunden eine Erwähnung. Es geht daraus jedenfalls so viel hervor, daß einem Maximum einer der beiden anderen Formen nicht immer ein solches bei *C. distinctus* entspricht.

---

1) E. Wolf (1905).

2) Wolf bezeichnet ihn als Varietät von *C. fuscus*, wie es auch von Amma (1911) und noch von anderer Seite geschehen ist, obwohl Richard ihn als eine solche von *C. albidus* bekannt machte.

Das betreffende Verhältnis ist in meinen eignen Untersuchungen schon aus dem Umstande klarer hervorgetreten, daß ich mich bei der Feststellung der Fortpflanzungszeiten nur auf die 3 Cyclopiden-Formen *C. fuscus, C. albidus* und *C. distinctus* beschränkte und nur wenige Gewässer, die um Halle herum gelegenen Teiche und Tümpel, aber diese dafür oft und sehr gründlich in die Untersuchung einbezog.

Ich möchte aus meinen Ergebnissen zwei ganz besonders interessante Befunde herausheben.

Der erste beleuchtet das zeitliche Verhältnis, in dem *C. distinctus* beim Ablauf seines Fortpflanzungsgeschäftes zu *C. fuscus* stehen kann, auch das Zahlenverhältnis der einzelnen Tiere bei den 2 Fängen kommt in folgender Tabelle zum Ausdruck.

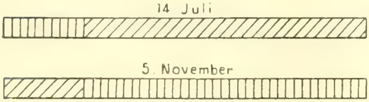


Fig O¹.

Am 14. Juli 1911 war in Passendorf bei Halle ein Maximum für *C. fuscus* zu konstatieren, wohingegen sich nur wenige Exemplare von *C. distinctus* fanden. Am 5. November war das Verhältnis gerade umgekehrt. Die beiden Maxima lagen demnach 4 Monate auseinander.

In den Frühlings- und Sommermonaten des Jahres 1911 habe ich beobachten können, daß die maximale Fortpflanzungstätigkeit bei allen 3 unserer Formen auf einen verschiedenen Termin fällt. Am 9. März fand ich in Passendorf ein Maximum von *C. albidus. C. distinctus* wurde nur in ca. halb so vielen Exemplaren, *C. fuscus* in noch viel wenigeren gefangen.[1])

Das Zahlenverhältnis verschob sich ungefähr gleichmäßig in den nächsten Wochen, so daß dem Zahlenrückgang von *C. albidus* ein Anwachsen von *C. fuscus* und *C. distinctus* entsprach. Sein Maximum erreichte letzterer am 8. Mai. Nach ca. 6 Wochen hatte *C. fuscus* die Höhe erreicht, die beiden anderen Formen waren entsprechend zurückgegangen.

Diese Verhältnisse bringt folgende Tabelle zum Ausdruck.

---

1) Es handelt sich bei den einzelnen Fängen in der Gesamtheit stets um mehrere hundert Exemplare.

Innerhalb dieser 14 Wochen erreichte jede der 3 Formen bezüglich ihres Fortpflanzungsgeschäftes ein Maximum. Auch aus meinen anderen Beobachtungen geht hervor, daß in der Regel diese Maxima zeitlich auseinanderliegen.

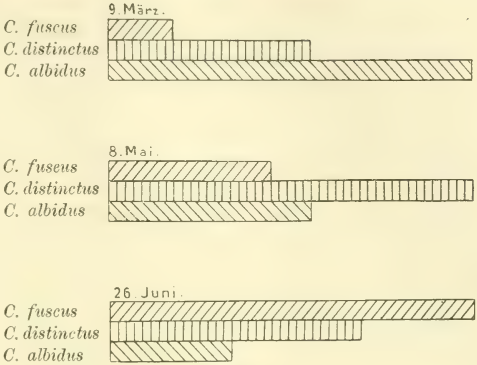


Fig. P^1.

66

Es ist noch nötig hierbei auf die Bastardnatur des *C. distinctus* einzugehen. Seine fest umgrenzten Fortpflanzungsperioden und die überraschend hohe Anzahl der sich dann findenden Tiere 1) sprechen auf den ersten Anblick allerdings durchaus gegen die Bastardnatur. Indessen wäre es sehr gut möglich, daß bei der Kreuzung von 2 Arten mit verschiedener Fortpflanzungszeit Bastarde entstehen könnten, deren Fortpflanzungszeit ihrerseits in eine andere, vielleicht in die dazwischen liegende Zeit fällt. Deshalb kann auch aus diesen Daten nichts Sicheres entnommen werden bezüglich der Frage, ob *C. distinctus* ein Bastard und nach den letzten Befunden ein sich konstant fortpflanzender Bastard ist.

3. Geographische Verbreitung. Biologisches.

Die dritte Frage, die sich hier anschließt, betrifft die Verteilung der 3 Formen in einem Gewässer. Inwieweit unterscheiden sich die 3 Formen bezüglich der äußeren Lebensbedingungen? Zeigen sie vielleicht Verschiedenheiten in der Bevorzugung eines bestimmten Milieus?

---

1) Es liegen hierfür auch Beobachtungen anderer Autoren vor. So fand Braun auf einer seiner Exkursionen an die Blaulach bei Kirchentellinsfurt und die Altwässer des Neckars bei Eßlingen auf einigen Quadratmetern einmal an die 150 Weibchen und 50 Männchen. An ungefähr derselben Örtlichkeit fing Amma (1911) einmal an die 300 Weibchen von *C. distinctus*.

Es ist zunächst bekannt, daß *C. fuscus* und *C. albidus* kühle, klare, stehende Gewässer mit reichlichem Pflanzenwuchse lieben. Diese Kennzeichnung des Milieus scheint auf den ersten Blick allerdings sehr allgemeiner Natur zu sein. Andere Gewässer aber, wie sonnige, vegetationsarme Wald- oder Wiesenteiche oder schneller fließende Bäche und Flüsse, werden gemieden. Da bei allen Autoren diese Charakterisierung stets die gleiche ist und jedesmal die Vergesellschaftung dieser beiden Formen, zu denen meistens *C. distinctus* tritt, betont wird, liegt die Vermutung nahe, daß alle 3 Formen die gleiche Vorliebe zeigen für die gleichen Örtlichkeiten, daß also den hervorgehobenen anatomischen und physiologischen Differenzen keine solchen der äußeren Lebensbedingungen entsprechen. Indessen sprechen meine Beobachtungen gegen diese Annahme.

Im März 1912 fand ich zwischen Dresden und Meißen, unweit des Dorfes Sörnewitz, ein Gewässer, das besonders geeignet war, eine solche Frage der Lösung nahe zu bringen. Hier zieht sich als ein Rest des alten Elblaufes, ca. 4 km lang, ein 2—3 m breiter Graben hin. Er ist in natürliche einzelne Regionen geteilt, die stark im Pflanzenwuchs, in der Beschaffenheit des Wassers und deshalb im Tierleben differieren. Am westlichen Ende wird er zeitweise von einer Steingutfabrik gespeist, die aus einem Brunnen das Wasser pumpt und es nach Gebrauch ihm heiß zuführt, so daß erst nach einer Strecke von 200 m, nachdem es sich gekühlt und gereinigt hat, an den Tonufern und im Graben selbst sich der erste Pflanzenwuchs in ihm vorfindet. Bis zum anderen Ende, dem Dorfe Zaschendorf, bleibt er ohne Zufluß, dort nur unregelmäßig die Abwässer eines kleinen Gehöftes aufnehmend. Die einzelnen Regionen, die oft jäh miteinander abwechseln, oft langsam ineinander übergehen, werden teils durch Breite und Tiefe des Wassers, den Untergrund, teils durch Pflanzenwuchs oder Fehlen jeglicher Vegetation charakterisiert. Um die Punkte der einzelnen Fänge, die oft wiederholt wurden, festzulegen, wurde der ganze Graben abgeschritten und auf diese Weise, wenn natürliche Anhaltspunkte fehlten, eine Stütze zum Wiederauffinden desselben Ortes gefunden.

Am interessantesten war neben anderen die Frage, welche von den 3 Formen sich am weitesten in die unwirtliche Region an der Einflußstelle des Fabrikwassers hinziehen würde. Hier waren besonders viele Faktoren: Tonuntergrund und am Ufer, weil viel Mineralien im Wasser gelöst waren, kein Pflanzenwuchs, Strömung des heißen Wassers, das sich im März besonders bemerkbar machte

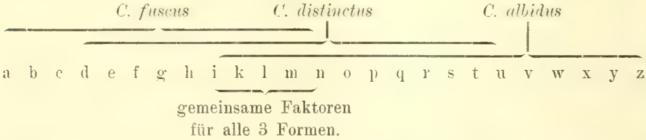
und. nebenbei gesagt, die vielen Pferdeegel angelockt hatte, die sich hier angesammelt hatten. Ca. 200 Schritt von der Fabrik entfernt. kurz vor Beginn der Vegetation, fand sich nun in einem der alle 2—3 Schritt zahlreich ausgeführten Fänge das erste *fuscus*-Weibchen. nach 30—40 m langer Strecke mehrten sich die *fuscus*-Exemplare. und nach weiteren 50—60 m, nachdem schon in die Algenflora Abwechslung gekommen war, wurden die ersten *albidus*-Exemplare gefunden. zusammen mit zahlreichen *fuscus*-Weibchen, die hier Eiballen trugen. Auch *C. serrulatus*, an Zahl dem *C. albidus* gleich. war in Fortpflanzung begriffen. Nach 100 m. als die Vegetation aufhörte, fand sich *C. fuscus* noch mit anderen Arten. aber hier kein *C. albidus* mehr. Daß jedoch die Vegetationslosigkeit das Hindernis nicht war, ließ sich aus dem Befunde folgern, daß er auch fehlte. als kurz darauf die Flora üppig wieder einsetzte. Spezielle Angaben führen hier jedoch zu weit. Der vorliegende Fall spricht zugunsten einer Annahme, daß jede besondere Form ein ganz spezielles Milieu bevorzugt; daß im übrigen die Verhältnisse sehr kompliziert 67
sind, geht auch aus anderen Untersuchungen hervor. Insbesondere kann aus dem Umstand, daß eine der 3 Formen in irgendeinem Gewässer, wo die beiden anderen oder nur eine sich vorfindet, fehlt. nicht ohne weiteres geschlossen werden, daß dieser an jenem Orte die Existenzbedingungen fehlen. Dafür kann ich ein Beispiel anführen.

Eine Wasseransammlung in einem Porphyrsteinbruche am Petersberg bei Halle a. S. von ca. 10 qm Oberfläche und durchschnittlicher Tiefe von 1 m enthielt im Mai 1910 von *Cyclops*-Arten nur *fuscus* neben *strenuus* und *serrulatus* und beherbergte außerdem Daphnien, Bosminen, sehr viele *Corethra*-Larven und einige Ephemeridenlarven. Die Flora wurde nur durch Spirogyra vertreten. Anscheinend bot dieses Gewässer also nur der einen von den 3 Formen die nötigen Lebensbedingungen, die sich hier in der Hauptsache, wie dem Sauerstoffgehalt, den gelösten Mineralien, Temperatur, Licht u. dgl., leicht feststellen ließen. Da aber die Möglichkeit einer zufällig auf *C. fuscus* beschränkten Verschleppung in diese Wasseransammlung in Betracht gezogen werden mußte, wurde durch die Einsetzung von *C. albidus* im Herbste 1910, deren lebhafte Vermehrung und Anwesenheit nach fast $1^1/_2$ jähriger Frist die Probe abgab. daß auch für diese Art Lebensbedingungen bestanden, einmal ein Experiment gemacht, wie es für alle diejenigen zahlreich bekannt gewordenen

Gewässer[1]), wo nur eine der 3 Formen vorkommt, sehr zu wünschen wäre.

Alles in allem läßt sich das Vorkommen der 3 Formen durch die Vorstellung verständlicher machen, daß für jede einzelne neben den allen 3 gemeinsamen Lebensbedingungen eine bestimmte Anzahl von speziellen Milieufaktoren nötig ist und daß speziell für den im wesentlichen intermediären *C. distinctus* einige für *C. fuscus* und einige für *C. albidus* notwendige Faktoren in Betracht kämen.

Wenn nun die Örtlichkeit dergestalt ist, daß sowohl *C. fuscus* als auch *C. albidus* ihre Lebensbedingungen finden, so wird dadurch auch *C. distinctus* die seinigen erhalten. Ein Schema mag diese Verhältnisse erläutern. a—z seien biologische Faktoren, a—n sind die speziellen für *C. fuscus*, d—u die für *C. distinctus*, i—z die für *C. albidus*. Dann ergeben sich als allen gemeinsam die Faktoren i—n.



Für die Frage nach den Beziehungen der 3 Formen zueinander und insbesondere des *C. distinctus* zu den beiden anderen, kommt natürlich nicht bloß ihr gemeinsames Auftreten an beschränkten Örtlichkeiten, sondern vor allem ihre geographische Verbreitung in Betracht, und es fragt sich, ob etwa auch in dieser Richtung irgendwelche Verschiedenheiten bekannt geworden sind.

Alle 3 Formen sind wahrscheinlich komopolitisch. Was zunächst die europäischen Länder anbetrifft, so scheinen innerhalb Deutschlands keine besonderen Unterschiede in der Verbreitung unserer 3 Formen zu bestehen. Wenn auch in der einen Gegend die Zahl der Fundorte für die eine Form größer ist als für die andere, so gleicht sich durch die Befunde aus anderen Gegenden das Verhältnis ungefähr wieder aus. In den Alpen wurden *C. fuscus* und *C. albidus* noch in großen Höhen gefunden. Allgemeingültig war bei allen diesen Funden, daß *C. albidus* noch höher im Gebirge anzutreffen ist als *C. fuscus*. Die größte bis jetzt bekannte Höhe für letzteren ist 1800 m, während *C. albidus* 2381 m erreicht.[2]) Beide zusammen

---

1) Wie wir noch sehen werden.

2) GRAETER, BURCKHARDT, ZCHOCKKE.

wurden in Spanien erst in den letzten Jahren nachgewiesen.[1]) In Frankreich sind alle 3 durch Richard aus einer großen Anzahl von Fundorten bekannt geworden. Auch Rußland und England sind die Heimat von unseren Formen. Letzteres ist jedoch bisher nur als eine solche für *C. fuscus* und *C. albidus* bekannt[2]), während in Schweden alle 3 Formen gefunden sind.[3])

In den außereuropäischen Ländern wurden auch alle 3 Formen gefunden. Für *C. albidus* sind beide amerikanischen Kontinente als Fundort nachgewiesen[4]), für *C. fuscus* und *C. distinctus* jedoch nur Nordamerika. In Nord-Afrika[5]) und Asien[6]) wurden beide gefunden, in Janaland nur *C. albidus*[7]), in Grönland und den Shetlands-Inseln auch *C. fuscus.* Einen merkwürdigen Befund für *C. distinctus* erwähnt Brady (1906) in seiner Mitteilung über die Entomostrakenfauna von Neuseeland, wo er diese mit der Fauna einiger englischen Seen vergleicht. In den letzteren finden sich *C. fuscus* und *C. albidus,* jedoch in Neuseeland nur *C. distinctus.* Überraschender wird dieser Befund noch durch die Angabe, daß *C. distinctus* in Neuseeland unter allen Cyclopiden die vorherrschende Form zu sein scheint. Ich habe mich mit der Bitte an Brady gewandt, mir Vergleichsmaterial aus Neuseeland zu überlassen, doch war es bisher nicht möglich, solches zu beschaffen. Bisher galt es nach allen Befunden, daß sowohl *C. fuscus* als auch *C. albidus* jeder für sich allein vorkommen können (wofür ich auch für unsere Gegend einen Beitrag liefern konnte, insofern ich nämlich auf dem Petersberg in einer Steinbruchwasseransammlung nur *C. fuscus,* in Krosigk in einem Gartenteich nur *C. albidus* antraf), daß ferner beide vielfach zusammen auftreten, und endlich, daß *C. distinctus* bisher immer nur dort gefunden wurde, wo beide andere Formen gleichzeitig vorkommen.

Eine Ausnahme bilden nun die eben erwähnten Befunde

---

1) de Guerne et Richard.
2) Brady.
3) Lilljeborg.
4) Marsh.
5) Blanchard et Richard.
6) van Douwe.
7) Graeter gibt *C. fuscus* an, obwohl er sich wohl auch auf Sars stützt.

BRADY's für *C. distinctus* in Neuseeland und die Angabe LANDÉ's[1]), der bei Warschau *C. distinctus* nicht immer mit den beiden anderen Formen zusammen fand, sondern auch, was sehr bedeutungsvoll für die Beurteilung der Bastardnatur des *C. distinctus* ist, manchmal nur mit einer der beiden anderen Formen.

Abgesehen von der Annahme, daß *C. fuscus* im Süden seltner wird und den Norden bevorzugt, sind in geographischer Hinsicht, soweit sie die positiven Angaben betreffen, keine wesentlichen Unterschiede bekannt.

4. Sexualverhältnis.

Zum Schlusse soll noch die Frage berührt werden, ob etwa im Sexualverhältnis der 3 Formen Unterschiede zu finden sind. In der Literatur finden sich bereits einige Angaben, von denen ich die Untersuchungen von STEUER[2]) und WOLF[3]) erwähnen möchte.

Ich lernte im Verlaufe meiner eignen daraufhin angestellten Untersuchungen die Schwierigkeiten kennen, die sich bei einer Abschätzung des Sexualverhältnisses im Freien bei einer größeren Anzahl von Fängen einstellen. Die viel kleineren Männchen wurden selbst in Schalen mit weißem Untergrunde häufig übersehen und stellten sich später in größeren Mengen ein, als man anfangs vermutet hatte. Daß dagegen im Laboratorium einwandfreie Zählungen oder Schätzungen angestellt werden können, ist selbstverständlich. Nach allen Beobachtungen ist es noch nicht möglich zu sagen, ob hier bei den 3 Formen Unterschiede vorhanden sind.

Auch die Nachkommenschaft einzelner Weibchen habe ich auf das Geschlechtsverhältnis untersucht. Es ergab sich aber bisher nur ein großes Schwanken in dessen Ausfall. Speziell wurde Rücksicht genommen auf die wiederholten Eiablagen einzelner Weibchen, weshalb dieselben sofort nach Ausschlüpfen der Nauplien aus der betreffenden Kultur entfernt wurden, um isolierte Nachzuchten zu erhalten. Es konnte nur in einer ganz geringen Anzahl von Fällen ein Heranwachsen junger Tiere bis zur Geschlechtsreife in einer Zahl festgestellt werden, die der Anzahl von in beiden Eiballen befindlichen Eiern entsprach. Durch das frühzeitige Absterben einer Anzahl von Nauplien ist die Fehlerquelle erheblich groß.

---

1) LANDÉ (1891), p. 156.
2) STEUER (1901).
3) WOLF (1905).

Nur zweimal konnten die Extreme, lauter Männchen und lauter Weibchen, für je einen Fall bei *C. distinctus* festgestellt werden. Daß gerade bei ihm diese beiden Fälle bekannt wurden, erklärt sich wohl daraus, daß viel mehr Versuche mit dieser Form angestellt wurden als mit den beiden anderen. Die Anzahl der auf das Sexualverhältnis geprüften Nachkommenschaften beläuft sich bei ihm auf ca. 70. Hand in Hand ging bei dieser Form die Prüfung, ob die Nachkommen den *C. distinctus*-Typus konstant aufwiesen. Schmeil hat 1891 die Frage aufgeworfen, ob die Nachkommen der *C. distinctus*-Weibchen schon nach einer oder mehreren Generationen zum Typus der vermuteten Eltern *C. fuscus* und *C. albidus* zurückkehrten. In ca. 120 Fällen erwies sich die Nachkommenschaft frisch gefangener *C. distinctus*-Weibchen bis auf mehrere Generationen konstant.

Zusammenfassung.

Aus dem Vorstehenden ergibt sich zunächst eine verhältnismäßig sehr große Zahl von divergierenden Merkmalen bei den 3 im übrigen sehr nahe verwandten Formen. Im ganzen wurden 67 Merkmale aufgeführt, durch welche alle 3 Formen untereinander oder 2 von ihnen von der 3. Form unterschieden sind. Was speziell *C. distinctus* angeht, so ist sein Verhältnis gegenüber den beiden anderen Formen zunächst auf einer Tabelle zum Ausdruck gebracht.

Auf dieser Tabelle gelten folgende Zeichen:

f mit *C. fuscus* vollständig übereinstimmend.
(f) *C. fuscus* angenähert.
i intermediär.
(a) *C. albidus* angenähert.
a mit *C. albidus* vollständig übereinstimmend.
ex exzessiv, d. h. dimensional (quantitativ) beide andere Formen übertreffend (progressiv-exzessiv) oder hinter beiden zurückbleibend (regressiv-exzessiv).
is isoliert, d. h. mit einem Merkmal ausgestattet, welches in keine nähere Beziehung zu Merkmalen der beiden anderen Formen gesetzt werden kann.

Tabelle für die divergierenden Merkmale, insbesondere die Stellung des *C. distinctus* zu den beiden Formen *C. fuscus* und *C. albidus.*

	Merkmale	f	(f)	i	(a)	a	ex	is
1	Gesamtlänge der Weibchen	—	—	—	—	—	×	—
2	Längenverhältnis von Cephalothorax: Abdomen	—	—	—	—	—	×	—
3	Verhältnis von Länge: Breite des Cephalothorax	—	—	—	—	—	×	—
4	Gesamtlänge der Männchen	—	—	—	—	—	×	—
5	Längenverhältnis von Cephalothorax zum Abdomen	—	—	×	—	—	—	—
6	Verhältnis von Länge: Breite des Cephalothorax	—	—	—	—	—	×	—
7	Form des Cephalothorax	—	—	—	—	—	—	×
8	Chromosomenzahl	—	—	×	—	—	—	—
9	„Porenkanäle“	—	—	—	—	×	—	—
10	Zacken am 5. Cephalothoraxsegment	—	×	—	—	—	—	—
11	Form des letzten Abdominalsegments	—	—	×	—	—	—	—
12	Zacken an den ersten Abdominalsegmenten	—	—	—	—	—	×	—
13	Zacken an den letzten Abdominalsegmenten	—	×	—	—	—	—	—
14	blaue Grundfarbe	×	—	—	—	—	—	—
15	Gegensatz von Blau und Schwarz	—	×	—	—	—	—	—
16	Farbe des Auges	—	—	—	—	×	—	—
17	Farbe des Receptaculums	—	—	—	×	—	—	—
18	Farbe der Spermatophorentasche	—	—	—	—	—	—	×
19	Farbe der Furca und des letzten Abdominalsegments	—	×	—	—	—	—	—
20	Antennenbänderung	—	×	—	—	—	—	—
21	„geripptes Aussehen“	—	×	—	—	—	—	—
22	Verhältnis von Länge: Breite der Furca	—	—	×	—	—	—	—
23	Furcalwinkel	—	—	×	—	—	—	—
24	Behaarung des Innenrandes der Furca	—	—	×	—	—	—	—
25	Länge der 2. Terminalborste der Weibchen	—	—	×	—	—	—	—
26	Länge der 4. Terminalborste der Weibchen	—	—	×	—	—	—	—
27	Länge der 2. Terminalborste der Männchen	—	—	×	—	—	—	—
28	Länge der 4. Terminalborste der Männchen	—	—	×	—	—	—	—
29	Längenverhältnis der 1. zur 3. Terminalborste der Weibchen	—	×	—	—	—	—	—
30	Längenverhältnis der 1. zur 3. Terminalborste der Männchen	—	×	—	—	—	—	—
31	Abstand der Enden der beiden längsten Terminalborsten	—	—	—	×	—	—	—
32	Krümmung der beiden längsten Terminalborsten	—	—	—	—	—	—	×
33	Dichte der Befiederung der Terminalborsten	—	—	×	—	—	—	—
34	Länge der Befiederung der Terminalborsten	—	—	×	—	—	—	—
35	Nahrungsauswahl und Größe der Mundgliedmaßen	—	—	—	×	—	—	—
36	Heterodontie des Labrums	—	—	—	—	—	×	—
37	Zahl der mittleren Zähne	—	—	—	—	—	×	—
38	Länge der Mandibularborste	—	—	×	—	—	—	—
39	Stumpf an dem Mandibularpalpus	—	—	—	—	×	—	—
40	Länge der Sinnesborsten am kleinen Maxillarfuß	—	—	—	—	—	×	—
41	Form der Sinnesborste am kleinen Maxillarfuß	—	—	—	—	—	—	×
42	absolute Länge der 1. Antennen beim Weibchen	—	—	×	—	—	—	—
43	Verhältnis der Länge der 1. Antennen: Cephalothorax	—	—	—	×	—	—	—
44	Länge des Sinneskolbens am 12. Glied der 1. Antenne	—	—	×	—	—	—	—
45	Längenverhältnis des Sinneskolbens: 13. Glied	—	—	—	×	—	—	—
46	Ruderplatten am 15.—17. Glied der 1. Antennen	—	—	—	—	×	—	—

	Merkmale	f	(f)	i	(a)	a	ex	is
47	Vertikale Dornenreihen am 8.—10. und 12. bis 14. Gliede der 1. Antenne	—	—	—	—	—	×	—
48	Dornenspirale am 1. Gliede der 1. Antenne	—	—	×	—	—	—	—
49	Ventrale Bedornung am 2.—14. Gliede der 1. Antenne	—	—	—	—	—	×	—
50	Länge der 2. Antennen	—	—	×	—	—	—	—
51	Längenverhältnis der 2. Antenne: Cephalothorax	—	—	—	×	—	—	—
52	Breite des 2. Gliedes der 2. Antenne	—	—	—	×	—	—	—
53	Breite des 3. Gliedes der 2. Antenne	—	—	—	×	—	—	—
54	3. Entopodit vom 4. Ruderfußpaare	×	—	—	—	—	—	—
55	Beschaffenheit der Zacken an den medianen Verbindungsplatten	—	—	—	—	—	—	×
56	Zahl der Reihen an den medianen Verbindungsplatten	—	—	—	—	—	×	—
57	Bedornung des 5. Fußpaares	—	—	—	—	—	×	—
58	Spermatophorentasche	—	—	×	—	—	—	—
59	Lage der Austreibekörper	—	—	×	—	—	—	—
60	Spermatozoen	—	×	—	—	—	—	—
61	Bau des Receptaculum seminis	—	—	×*)	—	—	—	—
62	Borsten an der Genitalklappe	—	—	—	—	×	—	—
63	Stellung der Eiballen	—	—	×	—	—	—	—
64	Anzahl der Eier	—	—	—	—	—	×	—
65	Größe der Eier	—	—	—	—	—	×	—
66	Fortpflanzungsperioden	—	—	—	—	—	—	×
67	Verteilung und Verbreitung	—	—	—	—	—	—	×
		2	9	21	8	5	15	7

*) intermediär-additiv.

Aus der vorstehenden Tabelle folgt, daß *C. distinctus* in 2 Merkmalen vollständig mit *C. fuscus* übereinstimmt und in 9 Merkmalen ihm angenähert ist. Mit der anderen Form, *C. albidus*, stimmt er in 5 Merkmalen vollständig überein und ist ihm in 8 Merkmalen angenähert.

Seine Stellung zu *C. fuscus* wird demnach durch 11, die zu *C. albidus* durch 13 Merkmale gekennzeichnet. In 21 Merkmalen zeigt *C. distinctus* ein intermediäres Verhalten. 15 Merkmale tragen einen exzessiven Charakter, in 7 Merkmalen nimmt er eine isolierte Stellung ein.

Zunächst ist hieraus nichts Sicheres zu entnehmen. Aber der Umstand, daß *C. distinctus* in ganz unregelmäßiger Weise bald mehr *fuscus*- oder *albidus*-ähnlich ist, bald eine intermediäre oder in dimensionaler (quantitativer) Hinsicht exzessive Stellung einnimmt und nur in relativ wenigen Fällen eine neue (isolierte) Eigenschaft aufweist, könnte mit der Auffassung in Einklang gebracht werden, daß *C. distinctus* seinen besonderen Charakter einer mehr zufälligen Kombination von Artmerkmalen, wie sie durch gelegentliche Bastardierung entstehen kann, verdankt.

Wie aber bereits oben ausgeführt ist, würde in diesem Falle die Bastardform nicht jedesmal beim Zusammentreffen der beiden anderen Formen, sondern nur unter besonderen, bisher nicht künstlich geschaffenen Verhältnissen zustande kommen.

Literaturverzeichnis.

(Die 4 mit * bezeichneten Arbeiten sind mir nicht zugänglich gewesen, sondern wurden nach anderen Autoren, insbesondere SCHMEIL, zitiert.)

AMMA, Über die Differenzierung der Keimbahnzellen bei den Copepoden, in: Arch. Zellforschung, Vol. 6, 1911.

BURCKHARDT, G., Faunistische und systematische Studien über das Zooplankton der größeren Seen der Schweiz und ihrer Grenzgebiete, in: Rev. Suisse Zool., Vol. 7, 1900.

BLANCHARD et J. RICHARD, Sur la faune des lacs élevés des Hautes-Alpes, in: Mém. Soc. zool. France, Vol. 10, 1879.

BRADY, On the entomostracan fauna of New Zealand lakes, in: Proc. zool. Soc. London, 1906.

BRAUN, H., Ueber die spezifischen Chromosomenzahlen in der Gattung Cyclops, in: Zool. Anz., Vol. 32, 1907.

—, Ueber die spezifischen Chromosomenzahlen der einheimischen Arten der Gattung Cyclops, in: Arch. Zellforschung, Vol. 3, 1909.

CLAUS, C., Das Genus Cyclops und seine einheimischen Arten, Inaug. Diss., Marburg 1857.

—, a) Untersuchungen über die Organisation und Verwandtschaft der Copepoden, in: Würzburg. naturw. Ztschr., Vol. 3, 1862.

—, b) Ueber die morphologischen Beziehungen der Copepoden zu den verwandten Crustaceengruppen der Malacostraken, Phyllopoden, Cirripedien und Ostracoden, ibid., Vol. 3, 1862.

—, Die freilebenden Copepoden mit besonderer Berücksichtigung der Fauna Deutschlands, der Nordsee und des Mittelmeeres, Leipzig 1863.

—, a) Neue Beobachtungen über die Organisation und die Entwicklung von Cyclops, in: Arb. zool. Inst. Wien, Vol. 10, 1893.

Claus, C., b) Ueber die sogenannten Bauchwirbel am integumentalen Skelet der Copepoden und die medianen Zwischenplatten der Ruderfusspaare, ibid., Vol. 5, 1893.

—, d) Ueber die Bildung der Greifantenne der Cyclopiden und ihre Zurückführung auf die der Calaniden, in: Zool. Anz., Jg. 16, 1893.

—, e) Ueber die Antennen der Cyclopiden und die Auflösung der Gattung Cyclops in Gattungen und Untergattungen, in: Anz. Akad. Wiss. Wien, Vol. 30, 1893.

—, f) Weitere Mitteilungen über die Antennengliederung und über die Gattungen der Cyclopiden, ibid.

—, Ueber die Wiederbelebung im Schlamm eingetrockneter Copepoden und Copepodeneier. Zugleich ein Beitrag zur Kenntnis von Microcyclops diaphanus (Fisch) = minutus (Claus), in: Arb. zool. Inst. Wien, Vol. 11, 1895.

Gates, R. R., The stature and chromosomes of Oenothera gigas, in: Arch. Zellforschung, Vol. 3, 1909.

Graeter, E., Die Copepoden der Umgebung von Basel, in: Rev. Suisse Zool., Vol. 11, 1903.

Grobben, Beiträge zur Kenntnis der männlichen Geschlechtsorgane der Decapoden, in: Arb. zool. Inst. Wien, 1878.

Gruber, A., Beiträge zur Kenntnis der Generationsorgane der freilebenden Copepoden, in: Z. wiss. Zool., Vol. 32, 1879.

de Guerne, J. et J. Richard, Première liste des Copépodes et Cladocères d'eau douce du Portugal, in: Bull. Soc. zool. France, 1896.

Haecker, V., Über die Fortpflanzung der limnetischen Copepoden des Titisees, Freiburg 1901.

*Herrick, C. L., A final report on the crustacea of Minnesota, included in the orders Cladocera and Copepoda, in: 12. Ann. Rep. Geol. nat. Hist. Surv. Minnesota, 1884.

*Jurine, L., Histoire des Monocles, qui se trouvent aux environs de Genève, Genève et Paris 1820.

*Koch, C. L., Deutschlands Crustaceen, Myriapoden und Arachniden, Heft 21 u. 35, Regensburg 1835—1841.

Lande, A., Quelques remarques sur les Cyclopides, in: Mém. Soc. zool. France, 1892.

Lang, A., Die Erblichkeitsverhältnisse der Ohrenlänge der Kaninchen nach Castle und das Problem der intermediären Vererbung und Bildung konstanter Bastardrassen, in: Ztschr. ind. Abst. Vererbl., Vol. 4, 1910.

Leydig, Fr., Bemerkungen über den Bau der Cyclopiden, in: Arch. Naturgesch., Jg. 1859.

Lilljeborg, W., Entomostraken der Bäreninsel, in: Bihang Svensk. Vet. Akad. Handl., Vol. 26, 1900.

—, Synopsis specierum huc-usque in Suecia observatorum generis Cyclopis, in: Svensk. Vet. Akad. Handl., Vol. 35, 1901.

MARSH. A revision of the North American species of Cyclops, in: Trans. Wisconsin Acad. Sc., Arts, Letters, Vol. 16, 1909.

MATSCHEK, H., Ueber Eireife und Eiablage bei Copepoden, in: Zool. Anz., Vol. 34, 1909.

MRÁZEK, A., Ueber die Systematik der Cyclopiden und die Segmentation der Antennen, ibid., 1893.

—, Ueber abnorme Vermehrung der Sinneskolben an den Vorderfühlern des Weibchen der Cyclopiden und die morphologische Bedeutung derselben, ibid., 1893.

RICHARD. J., Liste des Cladocères et des Copépodes d'eau douce observés en France, in: Bull. Soc. zool. France, 1887.

*SARS, G. O., The Cladocera, Copepoda and Ostracoda of the Jana Expedition, in: Annuaire Mus. zool. Acad. St. Pétersbourg, 1898.

SCHMEIL, O., Deutschlands freilebende Süsswassercopepoden, in: Bibl. Zool., Heft 11, 1892.

SCHILLER, J., Ueber künstliche Hervorrufung von Vierergruppen bei Cyclops, in: Zool. Anz., Vol. 32, 1908.

—, Ueber künstliche Erzeugung „primitiver" Kernteilungsformen bei Cyclops (1900).

STEUER, A., Bemerkungen über die männlichen Geschlechtsorgane von Cyclops viridis und anderen Copepoden, in: Verh. bot.-zool. Ges. Wien, Vol. 46, 1896.

VOSSELER, J., Die freilebenden Copepoden Württembergs und angrenzender Gegenden, in: Jahresh. Ver. vaterl. Naturk. Württemberg, Jg. 42, 1886.

WOLF, E., Die Fortpflanzungsverhältnisse unserer einheimischen Copepoden, in: Zool. Jahrb., Vol. 22, Syst., 1905.

ZENKER, W., Anatomische Studien über Krebstiere, in: Arch. Naturgesch., Jg. 20, 1854.

ZSCHOCKKE, F., Beitrag zur Kenntnis der Fauna von Gebirgsseen, in: Zool. Anz., Jg. 13, 1890.

—, Weiterer Beitrag zur Kenntnis der Fauna von Gebirgsseen, ibid., Jg. 14, 1891.

—, Die Tierwelt der Juraseen, in: Rev. Suisse Zool., 1894.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel 6.

Fig. 1. *Cyclops fuscus* ♀, grünes Exemplar. Zeiss Obj. a_3, Ok. 3.

Fig. 2. *Cyclops distinctus* ♀, lebhaft gefärbt, wie die meisten Exemplare im Sommer. Vergr. Zeiss Obj. a_3, Ok. 3.

Fig. 3. *Cyclops albidus* ♀. Zeiss Obj. a_3, Ok. 3.

Fig. 4. *Cyclops fuscus* ♂. Zeiss Obj. a_3, Ok. 3.

Fig. 5. *Cyclops distinctus* ♂. Zeiss Obj. a_3, Ok. 3.

Fig. 6. *Cyclops albidus* ♂. Zeiss Obj. a_3, Ok. 3.

Fig. 7. Rostrum mit Auge von *Cyclops fuscus* von der Seite.

Fig. 8. Spermatophorentasche von *Cyclops fuscus* ♂. *Sp* Spermatophore. *AK* Austreibekörper.

Fig. 9. Receptaculum seminis von *Cyclops fuscus* ♀. *Sp* Spermatozoen. *S* Substanz, die zur Umhüllung der Eiballen dient? *Pk* Porenkanäle. *B* Blauer Farbstoff, der unregelmäßig bei den einzelnen Individuen gelagert ist. *O* Öffnung zum Eintritt der Spermatozoen.

Nachdruck verboten.
Übersetzungsrecht vorbehalten.

Neue Nemertinen der schwedischen Westküste.

Von

Dr. **Gustaf Gering.**

Mit Tafel 7.

Während eines mehrwöchigen Aufenthaltes an der schwedischen zoologischen Station Kristineberg sammelte ich unter anderem Nemertinen für cytologische Zwecke. Unter diesen Nemertinen befanden sich 2 neue Arten, die ich bereits im Zool. Anzeiger (7) kurz beschrieben habe. Es handelt sich um einen Angehörigen der Gattung *Amphiporus* und einen der Gattung *Lineus*.

1. *Amphiporus bergendali* Gering.

Der Körper dieser Species zeigt die für *Amphiporus* typische Form. Der Querschnitt ist schwach oval, nach hinten zu treten schwach ausgeprägte Seitenränder hervor, auch ist hier der Körper etwas mehr abgeflacht (Fig. 3—7), aber nicht so stark wie bei *A. punctatulus* Coe, worauf weiter unten noch näher einzugehen sein wird. Der Kopf ist scharf vom Rumpf abgesetzt, rund spatelförmig (Fig. 8). An der Übergangsstelle des Kopfes in den Rumpf liegen die Kopffurchen. Sehr ähnlich, allerdings schlanker, ist das Vorderende von *A. bimaculatus* Coe geformt. Abgesehen von der Färbung unterscheidet sich *A. bergendali* von letztgenannter Species einmal durch eine mediane flache rinnenartige Vertiefung, die einerseits kurz vor der Kopfspitze, andrerseits kurz vor der Linie der Kopffurchen endet, vor allem aber durch eine eigentümliche Hautfalte, die sich jederseits dorsal an der caudalen Seite der Kopffurchen erhebt. Dieser Hautlappen ist etwa ein Drittel so breit wie die Kopffurchen.

Größe. Ich erhielt 2 Exemplare dieser Species. Das kleinere war nur 15 mm lang, während das größere ausgestreckt 50 mm lang und 4 mm breit war. Im kontrahierten Zustande ist der Körper kurz und dick, und der Kopf wird fast ganz eingezogen.

Farbe. Der Körper zeigt auf der Oberseite ein leuchtendes Rotbraun-orange, die Unterseite ist rosig-orange gefärbt; es ist keinerlei Zeichnung vorhanden, auch die Kopffurchen unterscheiden sich nicht durch die Färbung vom übrigen Körper (Fig. 8).

Körperwand. Das Epithel ist relativ hoch. In ihm sind am zahlreichsten die Drüsenzellen, deren Excret sich mit Hämatoxylin färbt, während die eosinophiles Secret führenden Drüsenzellen viel spärlicher sich finden und unter ihnen wieder am seltensten die mit körnigem Secret gefüllten. Die mächtig entwickelte Grundschicht zeigt nur in einem wenige μ dicken peripheren Streifen ein hyalines Aussehen, der übrige Teil hat eine feinfädige Struktur.

Die Ringmuskelschicht ist meist nur $^1/_4 - ^1/_3$ so dick wie die Grundschicht und erreicht nur selten deren Mächtigkeit. Wo dies der Fall ist, ist auch die Grundschicht niedriger als gewöhnlich. Über das Vorhandensein einer Diagonalmuskelschicht konnte ich lange nicht ins klare kommen. An einigen Stellen glaube ich aber eine, wenn auch sehr dünne, Diagonalmuskelschicht gefunden zu haben. Die Ausbildung dieser Schicht scheint also bei unserer Species noch in den Anfangsstadien zu stehen.

Die Längsmuskelschicht ist kräftig entwickelt. Auffallend ist, daß sie auf der dorsalen Seite bedeutend mächtiger ist als auf der ventralen, wo in der Region des Mitteldarmes dieser einen großen Raum einnimmt und die Muskulatur zu verdrängen scheint. Im Hinterende des Körpers tritt die Muskulatur in den Seiten des Körpers mehr zurück, so daß man in diesem mehr abgeflachten Teil des Körpers den Eindruck von zwei Muskelplatten bekommt, einer starken dorsalen und einer schwächeren ventralen. Eine derartige Erscheinung tritt bei verschiedenen Drepanophoren schwach auf, außerordentlich stark ausgeprägt finden wir solche Muskelplatten bei *D. pelagicus* Bürger und *Balaenanemertes chuni* Bürger (4). Die beiden letztgenannten Arten sind frei schwimmende Tiefseeformen, und die Drepanophoren sind gleichfalls Schwimmer. Da nun *Amphiporus bergendali* auch die Fähigkeit besitzt, sich schwimmend fortzubewegen, so darf man wohl annehmen, daß beide Erscheinungen in ursächlichem Zusammenhang stehen; jedenfalls wird durch eine derartige Anordnung der Muskulatur, besonders in Verbindung mit den dorso-ventralen Muskelzügen, das Schwimmen erleichtert. Bürger (4) beschreibt ferner, daß, „wenigstens in dem Körperabschnitt, welcher durch das Rhynchocölom gekennzeichnet ist, eine freilich unvollständige Längsteilung der dorsalen“ — bei *Dr. pelagicus* (a. a. O., p. 180) auch der ventralen — „Muskelplatte bemerkbar“ ist. Eine derartige unvollständige Längsteilung zeigt sich auch bei *A. bergendali*; hier wird sie zum Teil durch das Rhynchocölom verursacht, im vorderen Körperabschnitt gibt aber diese Kavität wenigstens nicht direkt Veranlassung zum Zurücktreten der Muskulatur in der Medianlinie, da hier wie bei den beiden von Bürger beschriebenen Formen eine breite Bindegewebsschicht über dem Rhynchocölom liegt (Fig. 2); für die beiden Tiefseeformen gilt dies aber auch für die hintere Mitteldarmregion. Die dorso-ventrale Muskulatur bildet auffallenderweise nirgends die für *Amphiporus* u. a. typischen breiten Muskelplatten zwischen den Darmtaschen. Erst im hintersten Körperabschnitt treten die dorso-ventralen Muskelzüge stärker hervor (Fig. 3—7).

Das Bindegewebe ist nicht sehr stark entwickelt. Außer der eben erwähnten Schicht zwischen Rhynchocölom und Muskulatur auf der Dorsalseite findet sich noch in der hinteren Mitteldarmregion unter dem Darm eine breitere Schicht.

Verdauungsapparat. Er ist komplizierter gebaut, als man es im allgemeinen bei *Amphiporus* findet. Wie bei den meisten Angehörigen dieser Gattung fallen Mund- und Rüsselöffnung zusammen, indem der Ösophagus in das Rhynchodäum mündet. Der kurze Ösophagus führt in einen geräumigen Magen, der bei dem großen Exemplar zwei kurze, zum Teil übereinander liegende unpaare Blindsäcke nach vorn vorstülpt. Der Magen geht allmählich in das Pylorusrohr über, das ein Stück vor den vordersten Geschlechtssäcken in den Mitteldarm in der typischen Weise einmündet. Damit aber hat das Pylorusrohr sein Ende nicht erreicht, es erstreckt sich vielmehr als über dem Mitteldarm liegender Blindsack noch weiter nach hinten (Fig. 1). Dieser Pylorusblinddarm hat bei dem großen Exemplar eine Länge von über 0,4 mm, hat also eine beträchtliche Ausdehnung, wenn man bedenkt, daß nach meiner Schnittserie die Strecke von der Einmündung des Ösophagus in den Magen bis zur Eintrittsstelle des Pylorusrohres in den Mitteldarm gegen 0,7 mm mißt. Der Mitteldarm sendet einen geräumigen, mit paarigen Taschen versehenen Blinddarm nach vorn, der unter dem Gehirn mit einem Paar kurzer Taschen endet.

Unpaare Ausstülpungen des Verdauungsapparats sind schon für mehrere Amphiporiden beschrieben, und zwar von Joubin (10) für *A. marmoratus*, von Punnett (11) für *A. arcticus* und von Coe (5) für *A. occidentalis*, *A. rubellus* und *A. bimaculatus*. In allen diesen Fällen handelt es sich aber um Blindsäcke von Ösophagus und Magen, und der Magenblindsack liegt zwischen Rhynchocölom und Ösophagus. Bei *A. bergendali* ist aber der Ösophagus sehr kurz, und die Magenblindsäcke liegen ventral vom Ösophagus und zum Teil kopfwärts. Ein Pylorusblinddarm ist aber bisher noch von keinem *Amphiporus* bekannt geworden.

Das niedrige drüsenlose bewimperte Epithel des Ösophagus geht rasch und unvermittelt in das hohe drüsenreiche gefaltete Magenepithel über. Den Magenblindsäcken habe ich diese Bezeichnung rein aus topographischen, nicht aus histologischen Rücksichten gegeben. Ihr Epithel unterscheidet sich nämlich wesentlich von dem des Magens, da es nur $^1/_2$—$^1/_3$ so hoch ist, wenige seichte Falten aufweist und die kurzen flaschenförmigen Drüsen viel spärlicher auftreten als in dem des Magens. Die Epithelfadenzellen der Blindsäcke gleichen denen des Magens und tragen denselben dichten Wimperbesatz. Wo die Blindsäcke in den Magen einmünden, geht ihr Epithel allmählich in das des Magens über, d. h. eigentlich liegen die Verhältnisse umgekehrt, denn auf der Ventralseite erhält sich das niedrige Epithel der Blindsäcke und zieht sich allmählich lateral an den Magenwänden in die Höhe. Es ist hier auch stärker gefaltet, aber die Falten sind viel zierlicher als die des eigentlichen Magenepithels. Dieses erhält sich schließlich nur noch dorsal bis in die Gegend des Pylorusrohres. Dieses entwickelt sich allmählich aus dem niedrigen Magenepithel, indem die Drüsenzellen immer spärlicher werden. Im Pylorusblinddarm nimmt dann die Zahl der Drüsenzellen wieder zu, so daß sein Epithel dem ventralen Magenepithel gleicht. Alle oben erwähnten Drüsenzellen unterscheiden sich scharf von denen des Mitteldarmes, da die ersteren keulen- oder flaschenförmig sind, letztere aber schlank spindelförmig, auch nimmt der Inhalt der Magendrüsenzellen viel stärker Hämatoxylinfärbung an als der jener. Mittel- und Enddarm zeigen den schon von Bürger (1) eingehend beschriebenen Bau. Bemerkenswert ist, daß der After von einem Mantel von Ringmuskelfibrillen umgeben ist. Einen derartigen Sphincter beschreibt Coe (5) für *A. punctatulus* Coe, bei welcher Art er allerdings stärker entwickelt ist als bei *A. bergendali.* Auch bei meiner Species wird diese Ringmuskelschicht von radialen Muskelfasern durchsetzt (Fig. 6 u. 7).

Rüssel. Das kräftig entwickelte Rhynchocölom erstreckt sich bis in das hinterste Körperende. Bis dicht hinter das Gehirn umgibt das Rhynchocölom ein dicker Muskelschlauch. Hier mündet ein kurzer, weiter, mit dünner Muskelwandung versehener Blindschlauch auf der Ventralseite in das Rhynchocölom ein (Fig. 1). In diesen nach vorn gestülpten Blindschlauch, der bei dem großen Exemplar 0,4 mm, bei dem jungen 0,1 mm mißt, tritt der Rüssel nicht ein. Durch die Aufnahme dieses Divertikels wird das Lumen des Rhynchocöloms verdoppelt, und sein Muskelschlauch nimmt dann auch dorsal rasch an Stärke ab, so daß er meist einen sehr dünnen, nur 0,03—0,04 mm starken Belag bildet (Fig. 2). Im Hinterende, d. h. in dem Abschnitt, in den der Rüssel nicht mehr hineinreicht, verdickt sich der Muskelschlauch wieder beträchtlich. Bei *A. bergendali* ist also der Muskelschlauch des Rhynchocöloms nicht in dessen Mitte am stärksten, wie dies nach Bürger (1) bei den Hetero- und Metanemertinen der Fall sein soll. Im Rhynchocölom-Muskelschlauch von *A. bergendali* lassen sich nicht 2 gesonderte Schichten von Längs- und Ringfibrillen unterscheiden, wie bei den meisten *Amphiporus*-Arten, sondern beiderlei Fibrillen sind zu einem maschigen Flechtwerk verstrickt, was besonders im hinteren Teil des Rhynchocöloms schön zu sehen ist (Fig. 1, 3, 4). Ein ähnliches Verhalten, das bis vor kurzem noch als ein Charakteristikum der Gattung *Drepanophorus* galt, zeigen nach Griffin (8) *A. drepanophoroides* (Griffin [1]), nach Coe (5) *A. punctatulus* Coe, *A. pacificus* Coe und *A. occidentalis* Coe.

Der Rüssel ist kräftig; er wird bei dem einen Exemplar von 12, bei dem anderen von 14 Rüsselnerven innerviert. Eine derartige Inkonstanz der Zahl der Rüsselnerven wurde ja auch schon bei anderen Amphiporiden beobachtet. Die äußere Ringmuskelschicht des Rüssels ist sehr dünn und noch nicht halb so stark wie die äußere Schicht der Längsmuskelschicht des Rüssels. Die Basis des Angriffsstiletts (Fig. 9) ist kegelförmig und zeigt keine Einschnürung.

---

[1] Nicht Punn., wie versehentlich in meiner vorläufigen Mitteilung (7) steht.

Das Angriffsstilett ist kräftig, nur ca. $^1/_5$ kürzer als die Basis. Es sind 2 Reservestilettaschen mit je ca. 8 Reservestiletten vorhanden. Ein ausgebildetes Reservestilett zeigt Fig. 10. In die Basis ist bei meinen beiden Exemplaren ein zweites Stilett eingeschlossen, wie es z. B. M'INTOSH (9) zuweilen bei *A. pulcher* (JOHNST.) fand. PUNNETT (12) beschreibt ein solches Verhalten für *A. pusillus* (PUNN.); er fand es bei allen von ihm untersuchten Exemplaren dieser Species und nimmt diese Eigentümlichkeit in die Diagnose auf. PUNNETT hatte von 3 Fundorten je einige Exemplare. Bezüglich der Deutung des Auftretens eines in der Basis eingeschlossenen Stiletts möchte ich mich doch der Ansicht BÜRGER's (1) anschließen, der es für anormal hält im Gegensatz zu M'INTOSH (a. a. O.), der glaubt, daß dieses zweite Stilett als Ersatz an die Stelle des Angriffsstiletts rücken könne. Deshalb glaube ich auch nicht, daß das Vorhandensein eines solchen zweiten Stiletts als charakteristisch für eine bestimmte Species angesehen werden darf, sondern höchstens, daß eine solche anormale Bildung bei einigen Arten häufig auftritt.[1] Solche Arten wären also *A. pusillus* und *A. bergendali*, die überhaupt große Ähnlichkeit miteinander haben, worauf ich unten noch zurückkomme.

Nervensystem. Die dorsalen Ganglien sind umfangreicher als die ventralen. Die dorsale Commissur macht einen hohen Bogen um das Rhynchocölom. Die Seitenstämme sind kräftig und nie nennenswert der Bauchfläche genähert. Neurochordzellen und Neurochorde fehlen. Ich erwähne dies ausdrücklich wegen der Schwimmfähigkeit von *A. bergendali*, wovon unten noch zu sprechen ist.

Sinnesorgane. Jederseits finden sich 27 Augen von verschiedener Größe. Ihre Anordnung ist aus Fig. 8 ersichtlich. Ein Frontalorgan ist vorhanden.

Cerebralorgane. Die wohlausgebildeten Cerebralorgane liegen neben dem Gehirn, sich diesem eng anschmiegend. Ihr hinterster Teil, der sich noch etwas über das Gehirn hinaus erstrecken mag, liegt schräg unter dem dorsalen Ganglion, weiter vorn liegen sie zum Teil in dem Winkel zwischen dorsalem und ventralem Ganglion. Der Cerebralkanal ist kurz und mündet lateral.

Kopfdrüse. Sie ist stärker entwickelt, als man es im allgemeinen bei *Amphiporus* findet, da ihre Drüsenzellschläuche sich bis über das Gehirn nach hinten erstrecken und ein dickes Polster über und vor diesem bilden. Subepitheliale Drüsenzellen fehlen ganz.

---

[1] Aus diesem Grunde habe ich dieses akzessorische Stilett in Fig. 9 weggelassen.

Blutgefäßsystem. Es zeigt den für *Amphiporus* typischen Bau. Die Kopfschlinge wird von einem kräftigen Gefäß gebildet. Das Rückengefäß verläuft nur eine kurze Strecke im Rhynchocölom, da es schon in der hinteren Gehirnregion aus diesem in den Rhynchocölom-Muskelschlauch hinabsteigt, den es scharf durchquert, um dann die gewöhnliche Lage zwischen Darm und Rhynchocölom einzunehmen. Die Seitengefäße haben im allgemeinen ein kleines, oft abgeflachtes Lumen; in der hintersten Mitteldarmregion erweitern sie sich aber nicht unbeträchtlich bis zur Analcommissur hin (Fig. 5).

Excretionsgefäßsystem. Es zeigt die für *Amphiporus* typische geringe Ausdehnung. Seine vordersten Äste erstrecken sich sehr weit nach vorn, da man sie schon unter den vorderen Gehirnteilen findet. Sie verzweigen sich dann mehr und mehr, liegen schräg unter und hinter den Cerebralorganen, umspinnen teilweise die Seitenstämme und liegen mit ihren letzten Ausläufern über dem Blinddarm. Jederseits ist nur ein Ausführgang vorhanden. Er geht nicht allzu weit vom Hinterende der Nephriden ab, zieht schräg vorwärts aufwärts und mündet dorsolateral. In der Regel münden die Excretionsgefäße der Amphiporiden auf der Unterseite des Körpers aus, seltner rein lateral, doch ist die Verschiebung der Mündung auf die Dorsalseite schon zuweilen beobachtet worden, z. B. bei *A. formidabilis* Griffin (8), hier allerdings ein Teil der zahlreichen Ausführgänge lateral, scheinbar auch bei *A. imparispinosus* Griffin, wo nach Coe (5) ein Teil der Ausführgänge dorsolateral mündet.

Geschlechtsorgane. Bei dem kleinen Exemplar waren die Geschlechtssäcke erst in Bildung begriffen, bei dem großen alternieren sie mit den Darmtaschen. Es ist aber für sie eigentümlich, daß ihr ventraler Teil sich oft noch ein Stück rückwärts unter der nächsten Darmtasche hinzieht (Fig. 3). Bei dem geschlechtsreifen Tier finden sich sicherlich mehrere Geschlechtssäcke zwischen je 2 Darmtaschen. Die bei dem größeren Exemplar, einem ♀, in Bildung begriffenen Ausführgänge zeigten das Bestreben, später dorsolateral zu münden.

Wie schon oben erwähnt wurde, vermag *A. bergendali* zu schwimmen. Ich hielt das keineswegs träge Tier einige Zeit in einem Gefäß und konnte hier beobachten, wie es mit lebhaft schlängelnden Bewegungen umherschwamm, wenn man es beunruhigte. Es ist dies eine interessante Tatsache, da meines Wissens nur ein einziges Mal in der Literatur die Schwimmfähigkeit bei einem *Amphiporus* bezeugt ist. M'Intosh (8) schreibt über *A. pulcher*: „and when irritated a healthy example turns on its edge, and, by swift lateral strokes of the oar-like posterior extremity, swims rapidly through the water like a *Nephelis* . . .“ (l. c. p. 160). Der Vergleich mit *Nephelis* ist auch für *A. bergendali* sehr treffend, von einem „turn on its edge“ kann aber m. E. nicht die Rede sein, da die Nemertine wie auch die Hirudinee in der Regel doch so schwimmt, daß die Dorsalseite nach oben, die Ventralseite nach unten gekehrt ist. — Diese Angabe von M'Intosh, deren Richtigkeit zu bezweifeln keinerlei Grund vorliegt[1], scheint späteren Nemertinenforschern entgangen zu sein. So kommt es, daß Bürger sowohl in seiner Monographie (1) als auch in seiner Bearbeitung der Nemertinen in Bronn's Klassen und Ordnungen (3) und im „Tierreich“ (2) in die Gattungsdiagnose von *Amphiporus* die Unfähigkeit zu schwimmen aufnimmt. Auch Coe (5) macht die gleiche Angabe, obgleich er in derselben Arbeit einen *Amphiporus* beschreibt, *A. punctatulus* Coe, dessen Schwimmfähigkeit der Autor sehr wahrscheinlich macht.

Durch M'Intosh's und meine Beobachtung ist es nun aber sicher erwiesen, daß es des Schwimmens fähige *Amphiporus*-Arten gibt. Verschiedene Nemertinen-Gattungen sind bekanntlich Schwimmer, und Bürger (1) fand, daß gerade auf dieselben Gattungen das Vorhandensein der Neurochorde beschränkt sei. Diese Parallelität veranlaßte Bürger, die Vermutung zu äußern, daß diese nervösen Elemente ihre Besitzer zum Schwimmen befähigten. *A. pulcher* hat aber keine Neurochorde, und auch bei *A. bergendali* konnte ich weder Neurochordzellen noch Neurochorde finden. Ebenso fehlen den pelagischen Nemertinen *Pelagonemertes*, *Planctonemertes*, *Balaenanemertes*, *Nectonemertes* und *Hyalonemertes* Neurochorde.[2] Bürger's Vermutung bestätigt sich also nicht, denn man wird nun nicht mehr behaupten können, die Neurochordbesitzer schwämmen aus freiem Antriebe regelmäßig zum Nahrungserwerb usw., die Neurochordlosen, also auch *A. pulcher* und *A. bergendali*, aber nur unter außergewöhnlichen Umständen, wenn sie z. B. in Gefangenschaft beunruhigt würden.

Friedländer (6) spricht, worauf schon Bürger hinweist, in seiner Arbeit über die Neurochorde von *Mastobranchus* die Vermutung aus, daß diese Nervenstränge bei Anneliden und Decapoden „die Fähigkeit der plötzlichen Contraction aller Segmente“ vermitteln: Hiergegen muß aber eingewendet werden, daß Neurochorde auch bei Anneliden vorkommen, bei denen von der Fähigkeit, plötzlich alle Segmente zu kontrahieren, nicht gut gesprochen werden kann, wie z. B. *Aphrodite* (13). Desgleichen besitzen gerade die schwimmenden Nemertinen wie *Drepanophorus* und *Cerebratulus* nur ein geringes Kontraktionsvermögen. Aus alledem geht hervor, daß es sehr mißlich ist, über die Nervenphysiologie der Evertebraten Vermutungen zu äußeren, solange wir nicht über ausreichende experimentelle Untersuchungsmethoden verfügen. Die Neurochorde scheinen mir aber kein geeignetes Objekt zur Eruierung solcher zu sein.

---

[1] Stephenson (14) gibt allerdings an, daß er diese Beobachtung im Gegensatz zu M'Intosh nicht habe machen können.

[2] Bürger (4) macht allerdings nur für *Pelagonemertes* eine ausdrückliche negative Angabe. Nach B.'s Beschreibung der übrigen Formen darf man aber wohl ein gleiches auch für sie annehmen.

Bürger (1) weist schon darauf hin, daß die schwimmenden Nemertinen nicht etwa durch eine besondere Muskulatur sich auszeichnen, und ich kann dies für *A. bergendali* bestätigen. Daß die Anordnung der Muskulatur, wie wir sie bei einigen Drepanophoren, bei *A. bergendali* und besonders stark ausgeprägt bei den pelagischen *D. pelagicus* und *Balaenanemertes chuni* finden, das Schwimmen erleichtert, wurde schon oben bei Besprechung der Muskulatur erwähnt. Charakteristisch für die schwimmenden Formen ist eine mehr oder weniger stark in Erscheinung tretende Abflachung des Körpers (Fig. 6 u. 7), zum Teil in Verbindung mit der Ausbildung von Seitenrändern.[1]) Bei *A. bergendali* und *A. punctatulus* tritt die dorsoventrale Abplattung nur am Hinterende und auch hier nicht sehr stark hervor, bei Cerebratulen und Drepanophoren ist sie schon ausgesprochener, und so läßt sich über *D. valdiviae* Bürger, *D. pelagicus* Bürger zu den *Nectonemertes*, *Planctonemertes*, *Hyalonemertes*, *Pelagonemertes* und *Balaenanemertes* eine Art Reihe aufstellen. *A. punctatulus* wird aller Wahrscheinlichkeit nach (5, p. 258) schon zeitweise im offenen Wasser schwimmend angetroffen, und von *D. pelagicus* an sind sie dann rein pelagisch. Diese immer stärker auftretende Abflachung ist aber eine Anpassungserscheinung und erleichtert nur das Schwimmen, dessen diese Formen, wohl alle Verwandte von *Drepanophorus*, bereits fähig waren.

Es ist mir aber aufgefallen, daß sich *A. bergendali* von anderen Vertretern der Gattung, wie z. B. *A. lactifloreus* (Johnst.), dadurch

---

1) Wo Abflachung des Körpers bei Nichtschwimmern auftritt, ist sie gepaart mit relativ großer Dünnheit, Fadenförmigkeit oder großer Weichheit (*Lineus*, *Micrura*).

unterscheidet, daß sein Körper viel fester und straffer ist und nicht so weichlich wie bei der letztgenannten Art. Daß aber nur ein fester strukturierter Körper zu energischen Schlängelbewegungen, die zum Schwimmen führen, befähigt ist, liegt auf der Hand. Ich halte es für wahrscheinlich, daß sich bei längerer Beobachtung der lebenden Tiere auch noch andere Amphiporen als des Schwimmens fähig erweisen werden.

Gefangen wurde diese neue Species im Gullmarfjord, in 40—50 m Tiefe.

Ein Vergleich von *A. bergendali* mit den bereits bekannten Arten der Gattung ergibt eine auffallende Ähnlichkeit mit *A. pusillus* Punnett, so daß ich anfänglich geneigt war, die mir vorliegenden Exemplare zu dieser Art zu rechnen. In folgenden Punkten unterscheidet sich die neue Art vornehmlich von *A. pusillus:*

1. Die Rhynchocölom-Muskulatur besteht wie bei *Drepanophorus* aus einem Maschenwerk von Längs- und Ringfibrillen.
2. Es ist ein Rhynchocölomblindsack vorhanden.
3. Magen und Pylorusrohr bilden Blindsäcke, besonders letzterer ist auffallend.
4. Die Grundschicht ist im Verhältnis zur Ringmuskelschicht wesentlich dünner.
5. Der Ösophagus mündet eine ziemliche Strecke von der Rüsselöffnung entfernt in das Rhynchodäum.

Auf die Abweichungen in Größe, Farbe, Augenstellung u. a. lege ich weniger Wert, da diese größerer Variabilität unterworfen sind, worauf Stephenson in einer kürzlich erschienenen Arbeit (14) erneut hinweist.

2. *Lineus kristinebergensis* Gering.

Der Körper dieser neuen Species ist auf der Dorsalseite gewölbt, während die Unterseite wenig abgeflacht ist. Der Kopf ist nicht vom Rumpf abgesetzt und vorn abgerundet.

Größe. Das mir vorliegende Exemplar maß lebend 70 mm Länge und 4—5 mm Breite. Von einem 2. Exemplar erhielt ich nur Bruchstücke.

Farbe. Der Rücken ist kastanienbraun mit etwas dunklerer medianer Längslinie. Den Leib umgürten dünne weißliche Ringel in Abständen von ca. 5 mm. Die Unterseite ist bräunlich-weiß.

Körperwand. Die Cutis ist etwas dicker als das Epithel, enthält wenige Längsmuskelfibrillen und ist ziemlich scharf gegen die äußere Längsmuskelschicht abgesetzt, da sich eine dünne Bindegewebsschicht dazwischen schiebt. Die Cutis enthält relativ wenig Drüsenzellen. Es gilt dies vor allem für den mittleren und hinteren Körperabschnitt (Fig. 11). Im Vorderende des Tieres bis etwas hinter die Mundregion liegen die Verhältnisse etwas anders: hier ist keine so deutliche Trennung von Cutis und Längsmuskulatur wahrzunehmen, und die Cutis enthält neben zahlreichen Längsmuskelfibrillen viele Drüsenzellen (Fig. 12).

Die äußere Längsmuskelschicht ist 2—2 $^1/_2$ mal so dick wie die Ringmuskelschicht; sie nimmt von vorn nach hinten an Stärke etwas mehr ab als die übrigen Muskelschichten. Die Ringmuskelschicht ist etwas dicker als die innere Längsmuskelschicht. Eine Diagonalmuskelschicht fehlt wie bei den meisten Lineen (Fig. 11 u. 12).

Verdauungsapparat. Der Mund liegt dicht hinter dem Gehirn, wie aus Fig. 12 ersichtlich ist, wo infolge schräger Schnittführung rechts noch das Cerebralorgan getroffen ist. Speicheldrüsen sind nicht vorhanden, doch läßt sich am Grunde des tiefen Mundschlitzes eine größere Drüsenanhäufung konstatieren. Ein gesonderter Magen fehlt. Der Vorderdarm wird durch das umfangreiche Rhynchocölom zu einem schmalen Spalt zusammengedrückt, der diese Kavität ventral und lateral umfaßt. Der Übergang vom Vorderdarm zum Mitteldarm ist ein allmählicher, während das Epithel des ersteren gefaltet und drüsenreich ist, ist das des letzteren wenig gefaltet, relativ niedrig und drüsenarm. Die Darmtaschen sind recht tief. Zur Entfaltung eines größeren Lumens kommt der Darm aber auch dort, wo er nicht mehr vom Rhynchocölom eingeengt wird oder wo dieses schon aufgehört hat, nur stellenweise, da bei dem mir vorliegenden geschlechtsreifen ♂ die Hoden eine enorme Ausdehnung gewonnen haben, wie dies Fig. 11 zeigt. Da das Hinterende des Tieres fehlt, vermag ich über Enddarm und After nichts auszusagen.

Rüssel. Das Rhynchocölom stellt einen kurzen geräumigen Sack von nur ca. $^1/_2$ cm Länge dar, in dem der Rüssel in vielfachen Windungen liegt. Die Rynchocölom-Ringmuskulatur steht mit der Körperringmuskulatur durch ein dorsales Faserkreuz in Verbindung. Die Körperlängsmuskulatur umfaßt nicht auch das Rhynchocölom (Fig. 12). Ring- und Längsmuskelschicht des Rhynchocöloms sind von ungefähr gleicher Stärke. Der Rüssel weist die 3 Muskelschichten des Lineenrüssels auf, doch ist die innere Längsmuskelschicht außerordentlich dünn, während die beiden Rüsselnerven und die Nervenschicht von auffallender Mächtigkeit sind. Die Rüsselringmuskelschicht bildet ein dorsales und ventrales Faserkreuz.

Nervensystem. Die dorsalen Ganglien sind 2—3mal so umfangreich wie die ventralen; hinter der schlanken dorsalen Commissur (Fig. 13) dehnen sie sich dorsalwärts stark aus (Fig. 14) und enden schließlich weit hinten in 2 Zipfeln, die aber wenig in Erscheinung treten und keine gesonderten Ganglienzellenschichten besitzen. Der untere Zipfel endet unterhalb einwärts des Cerebralorgans, der obere läuft in einen starken an dieses Organ herantretenden Nerven aus (Fig. 16). Die ventralen Ganglien verbindet eine starke kurze Commissur. Wo die Cerebralorgane mit den dorsalen Ganglien in innige Beziehung treten und ein gemeinsames Ganze bilden, trennt sich das ventrale Ganglion allmählich vom dorsalen (Fig. 15 u. 16). Die Cerebralorgane treten in der Gegend des Mittelhirns an die dorsalen Ganglien heran (Fig. 14), verschmelzen mit diesen (Fig. 15) und bilden im Hinterhirn den kugligen Abschluß der dorsalen Ganglien (Fig. 16), hier über dem hintersten Zipfel des ventralen Ganglions lagernd. Die Seitenstämme liegen nie unter den Cerebralorganen, sondern stets schräg auswärts von diesen. Die Seitenstämme entspringen seitlich vom hinteren Teil der ventralen Ganglien, und ihre Ursprungsstelle wird von deren hinterstem Zipfel überragt (Fig. 16).

Sinnesorgane. Die Kopfspalten sind nicht sehr lang, da sie schon in der Region des Vorderhirns aufhören (Fig. 13); sie müßten, um bis auf das Gehirn einzuschneiden, $^1/_2$mal tiefer sein. In der Höhe der Gehirncommissuren setzen sie sich im Seitenkanal fort, der bald zum Cerebralorgan in Beziehung tritt.

Das mir vorliegende Exemplar besitzt jederseits 8 Augen von verschiedener Größe in nicht gerade verlaufender Reihe. Die Kopfspitze trägt das übliche Frontalorgan.

Die Kopfdrüse erstreckt sich nur bis zum Gehirn nach hinten und bildet stellenweise eine breite Drüsenzellenschicht über dem Rhynchocölom.

Blutgefäßsystem. Die Seitengefäße verzweigen sich mehrfach in der Kopfspitze und treten dann als schmale Spalträume lateral vom Rhynchocölom durch die Gehirncommissuren hindurch. Schon vorher hat eine Vereinigung in der ventralen Gefäßcommissur stattgefunden, der Rückengefäß und Schlundgefäße entspringen. Ersteres steigt sehr rasch ins Rhynchocölom hinauf (Fig. 13 u. 14). Bald hinter den Gehirncommissuren zieht das Seitengefäß aus seiner

Lage zwischen Rhynchocölom und Gehirn dorsalwärts und lagert sich dem dorsalen Ganglion breit auf (Fig. 15). Das hier zunächst schmale Gefäß weitet sich nach hinten zu immer mehr sinusartig aus, so daß die Cerebralorgane schließlich weit in diesen Blutsinus hineinhängen, der sich jetzt auch wieder weiter zwischen Gehirn und Rhynchocölom hinabzieht (Fig. 16). Das Schlundgefäß hat sich jetzt geteilt, und seine voluminösen Äste begeben sich zu Mund und Vorderdarm hinab (Fig. 12). Der hinterste Teil der Cerebralorgane wird nicht mehr von den Seitengefäßen umfaßt, da der sich etwas vorwölbende Vorderdarm sich zwischen Cerebralorgan und Seitengefäß schiebt. In der Gegend der Excretionsgefäße, deren Äste hinter dem Munde beginnen, haben sich die Seitengefäße stark ausgedehnt; sie umfassen in der üblichen Weise den Darm ventral und lateral, und ihre dorsalen Teile treten in innige Beziehung zu den Excretionsgefäßen. In der Region des Mitteldarmes senken sich die Seitengefäße dann allmählich, enger werdend, und nehmen schließlich Lage und Gestalt an, wie sie Fig 11 zeigt.

Excretionsgefäßsystem. Es beginnt, wie oben gesagt, dicht hinter dem Munde. Seine Äste umspinnen die dorsalen Teile der Seitengefäße, sich dabei niemals bis in die Linie der Seitenstämme ausdehnend. Die Nephridien sind sehr kurz, da sie bei dem mir vorliegenden Exemplar nur ca. 1,5 mm lang sind. Die Ausführgänge ziehen schräg aufwärts und münden dorsolateral etwa in der Mitte zwischen Seitenstämmen und Medianlinie. Die Ausführgänge gehen in unregelmäßigen Abständen von den Excretionsgefäßen ab; links zählte ich 4, rechts 2 Excretionspori.

Geschlechtsorgane. Die vorliegende Art fällt auf durch eine außerordentlich starke Ausdehnung der Geschlechtssäcke. Unmittelbar hinter den Excretionsorganen treten die ersten Geschlechtssäcke auf. Zunächst hindert sie noch das Rhynchocölom an einer größeren Ausbreitung; sobald diese Kavität aber enger wird und schließlich aufhört, dehnen sich die Geschlechtssäcke so stark aus, daß der Darm meist zu ganz schmalen Spalträumen zusammengedrängt wird und nur ab und zu ein weiteres Lumen zeigt (Fig. 11). Die Hoden des mir vorliegenden geschlechtsreifen ♂ nehmen also einen noch größeren Raum ein als bei *Prostoma peltatum* [Bürger (1), tab. 18, fig. 8 u. 10]. Die Genitalporen münden dorsolateral.

Gefangen wurde diese neue Species im Gullmarfjord, in 40 bis 50 m Tiefe.

Literaturverzeichnis.

1. BÜRGER, O., Nemertinen, in: Fauna Flora Neapel, Monogr. 22, 1895.
2. —, Nemertini, in: Tierreich, Lief. 20, 1904.
3. —, Nemertinen, in: BRONN, Klass. Ordn. Tier-Reich, 1897—1907.
4. —, Die Nemertinen, in: Wiss. Ergebnisse deutsch. Tiefsee-Exped., Vol. 16, Lief. 2, 1909.
5. COE, W. R., Nemerteans of the West and Northwest coast of America, in: Bull. Mus. comp. Zool. Cambridge, Vol. 47, 1905.
6. FRIEDLÄNDER, B., Über die markhaltigen Nervenfasern und Neurochorde der Crustaceen und Anneliden, in: Mitth. zool. Station Neapel, Vol. 9, 1889—1891.
7. GERING, G., Neue Nemertinen der schwedischen Westküste, in: Zool. Anz., Vol. 39, 1912.
8. GRIFFIN, B. B., Description of some marine Nemerteans of Puget Sound and Alaska, in: Ann. New York Acad. Sc., Vol. 11, 1898.
9. M'INTOSH, Monograph of the British Annelids I. Nemerteans, 1873—1874.
10. JOUBIN, L., Recherches sur les Turbellariés des côtes de France, in: Arch. Zool. expér. (2), Vol. 8, 1890.
11. PUNNETT, R. C., On some Arctic Nemerteans, in: Proc. zool. Soc. London, Vol. 1, 1901.
12. —, On the Nemerteans of Norway, in: Bergen. Mus. Aarbog 1903.
13. ROHDE, E., Histologische Untersuchungen über das Nervensystem der Polychaeten, in: Zool. Beiträge A. SCHNEIDER, Vol. 2, 1887.
14. STEPHENSON, J., The Nemertines of Millport and its vicinity, in: Transact. Roy. Soc. Edinbourgh, Vol. 48, 1912.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel 7.

c	Cerebralkanal
corg	Cerebralorgan
cu	Cutis
dc	dorsale Commissur
dg	dorsales Ganglion
ed	Enddarm
ep	Epithel
gp	Genitalporus
gs	Grundschicht
hod	Hoden
lm	Längsmuskulatur
lma	äußere Längsmuskulatur
lmi	innere Längsmuskulatur
mtd	Mitteldarm
mtdt	Mitteldarmtasche
nephr	Nephridien
ov	Ovarium
p	Parenchym
pylbld	Pylorusblinddarm
r	Rüssel
rc	Rhynchocölom
rgf	Rückengefäß
rm	Ringmuskulatur
rn	Rückennerv
sc	Seitenkanal
sgf	Seitengefäß
slgf	Schlundgefäß
sln	Schlundnerv
sst	Seitenstamm
uzdg	unterer Zipfel des dorsalen Ganglions
vc	ventrale Commissur
vd	Vorderdarm
vg	ventrales Ganglion

Fig. 1—10. *Amphiporus bergendali n. sp.* Fig. 2 und 9 nach dem kleinen Exemplar, alle übrigen nach dem großen Exemplar.

Fig. 1. Querschnitt an der Einmündungsstelle des Rhynchocölomblindsacks in das Rhynchocölom. 20 : 1.

Fig. 2. Querschnitt in der vorderen Mitteldarmgegend. 40 : 1.

Fig. 3. Querschnitt in der hinteren Mitteldarmgegend. 32 : 1.

Fig. 4. Dasselbe, etwas weiter hinten. 32 : 1.

Fig. 5. Querschnitt in der Enddarmgegend. 32 : 1.

Fig. 6. Dasselbe, etwas weiter hinten. 70 : 1.

Fig. 7. Dasselbe, kurz vorm After. 70 : 1.

Fig. 8. Kopf von oben gesehen. ca. 15 : 1.

Fig. 9. Basis und Angriffsstilett. 300 : 1.

Fig. 10. Reservestilett. 385 : 1.

Fig. 11—16. *Lineus kristinebergensis n. sp.*

Fig. 11. Querschnitt in der Mitteldarmgegend. 40 : 1.

Fig. 12. Querschnitt in der Mundgegend. 60 : 1.

Fig. 13. Querschnitt durch das Gehirn in der Höhe der dorsalen Commissur. 60 : 1.

Fig. 14. Querschnitt durch das Gehirn in der Höhe der ventralen Commissur. 60 : 1.

Fig. 15. Querschnitt durch das Mittelhirn. 60 : 1.

Fig. 16. Querschnitt durch das Hinterhirn. 60 : 1.

Nachdruck verboten.
Übersetzungsrecht vorbehalten.

Orthopteren aus Ägypten und dem angloägyptischen Sudan.

Gesammelt auf den Reisen von Herrn Prof. A. Koenig
1897, 1903 und 1910.

Bearbeitet von

F. Werner.

Das gesammelte Material umfaßt 66 Arten, von denen 2 auf die Dermapteren, 10 auf die Blattiden, 9 auf die Mantiden, 4 auf Tettigoniiden, 9 auf die Achetiden und 30 auf die Acridiiden entfallen. Davon sind 12 ausschließlich oder zum Teil in Ägypten gefunden worden: keine davon ist neu für das Land. Unter den übrigen sind 6 Arten von Blattiden als neu beschrieben; eine ist neu für den Sudan (*Polyphaga karny*, aus Tripolis beschrieben); von den Mantiden 1 neu für den Sudan (*Calidomantis savignyi* erst aus Ägypten sicher bekannt); von den Achetiden ist eine Art, die auch eine neue Gattung repräsentiert, als neu beschrieben, außerdem eine erst aus Barka bekannt gewesene (*Acheta cyrenaica*) neu für den Sudan zu verzeichnen. Von den 30 Acridiern sind 3 Arten (1 davon eine neue Gattung repräsentierend) als neu beschrieben, 2 (*Locusta aethiopica* und *Opshomala cylindrica*) aus dem Sudan noch nicht bekannt gewesen. 2 Arten konnten nicht genau bestimmt werden.

Zu den bisher aus dem ägyptischen Sudan bekannt gewesenen Arten (175) kommen also noch 14 weitere hinzu; es ist dies der erste größere Artenzuwachs seit Publikation meiner Reiseergebnisse.

Einzelne Arten wurden auch von Kapt. Lessona (*Orthochtha brachycnemis* Karsch, *Acrotylus deustus* Thunbg., *Eurycorypha sudanensis* Giglio-Tos [1])) und Kapt. Flower (*Ischnomantis grandis* Sauss. von Roseires am Bahr-el-Asrak) gefunden. Die Ausbeute ist deswegen von besonderem Interesse, weil sie viel Material von dem seit langer Zeit orthopterologisch nicht mehr erforschten Bahr-el-Ghazal und Bahr-el-Zeraf enthält und dabei erkennen läßt, daß dieses Gebiet doch im wesentlichen eine mit dem übrigen Sudan übereinstimmende Orthopterenfauna aufweist; die neuen Arten verteilen sich auf alle besuchten Flußgebiete (Bahr-el-Abiad, Bahr-el-Djebel, Bahr-el-Zeraf, Bahr-el-Ghazal) und Nubien, stammen also nicht etwa, wie man vermuten könnte, ausschließlich vom Gazellen-Fluß. Es ist demnach zwar wohl zu erwarten, daß in dem ungeheuren Gebiete des Ost-Sudan noch manche neue Art, namentlich von den mehr verborgen lebenden Blattiden und Grillen gefunden werden wird, der faunistische Charakter des Landes scheint aber bereits im wesentlichen fixiert zu sein.

Zu bemerken wäre noch, daß die von Karny mit Bedenken für den Sudan angeführte und in das Verzeichnis der sudanesischen Arten nicht aufgenommene Tettigoniide *Diogena fausta* im Sudan tatsächlich vorkommt (Khartoum, Koll. m.) und daß *Gymnoproctus abortivus* (Serv.) mir in 5 Exemplaren aus Senaar (November 1910) von Herrn A. Andres in Bacos bei Alexandrien freundlichst übersandt wurde.

Für die Bestimmung des größten Teiles der Acridier bin ich Herrn Richard Ebner zu aufrichtigem Danke verpflichtet. Nur die Beschreibung der neuen Arten habe ich selbst gemacht.

Herrn Prof. A. Koenig danke ich gleichfalls an dieser Stelle herzlichst für die Freundlichkeit, die Bearbeitung des schönen und für mich besonders interessanten Materials mir übertragen zu haben, ebenso Herrn Dr. le Roi, dessen Sammeltätigkeit die Ausbeute des Jahres 1910 zu danken ist.

Dermaptera.

Labidura riparia (Pall.).

Bormann u. Krauss, Forficulidae und Hemimeridae, in: Tierreich, Lief. 11, 1900, p. 33.

---

[1] Giglio-Tos, in: Boll. Mus. Torino, Vol. 22, 1907, p. 554. — Port Sudan.

Werner, Orthopterenfauna Aegyptens, in: SB. Akad. Wiss. Wien., 1905, Vol. 114, p. 375.
Karny, Orthopterenfauna des aegyptischen Sudans, ibid., 1907, Vol. 116, p. 375.

Cairo (Gizeh), Jan. 1910, Shallal bei Wadi Halfa, 13./4. 1910; Bahr-el-Abiad, Febr. 1910.

Die vorliegenden Exemplare sind ♂♂ und gehören der typischen Form an.

Forficula senegalensis Serv.

Bormans u. Krauss, l. c., p. 121.
Karny, l. c., p. 375.

Bahr-el-Ghazal, 2.—3./3. 1910, 6 ♂♂, 3 ♀♀.

Bei 2 ♂♂ ist der rechte Zangenarm verkürzt, mehr dem weiblichen ähnlich.

Blattaeformia.

Blattodea.

Phyllodromiidae.

Phyllodromia germanica L.

Werner, l. c., p. 376.

Cairo (Gizeh), Jan. 1910.

Ph. supellectilium Serv.

Werner, l. c., p. 377.
—, Orthoptera Blattaeformia, in: SB. Akad. Wiss. Wien, 1907, Vol. 116, p. 172.

Bahr-el-Djebel, März 1910, 1 ♂.

**Ph. koenigi n. sp.*

Nächstverwandt *Ph. cordofana* Br., aber das Pronotum nicht nur seitlich, sondern auch vorn weiß gerändert. Kopf, Cerci, Unterseite des Abdomens, Oberseite desselben mit Ausnahme eines schmalen hellen Saumes, ein Fleck an der Basis sämtlicher Coxen, die vorderen Femora, der distale Teil der mittleren und hinteren Femora schwarz, Beine sonst gelblich-weiß. Discus des Pronotums ganz schwarz oder in der Mitte rotbraun. Elytren die Spitze des Abdomens auch beim

♀ überragend, am Costalrande weiß gesäumt und mit einem undeutlichen schiefen dunklen Bande, die vom distalen Ende der Vena dividens bis etwas vor der Spitze der Elytra hinzieht. Radius der Elytra mit 7 einfachen, 1 gegabelten, 6 einfachen und 3 gegabelten Ästen zum Costalrand; V. ulnaris mit 4 Ästen, von denen abwechselnd 1 einfach und 1 gegabelt ist; die hintere V. ulnaris zweiästig; sämtliche Äste laufen dem Radius bzw. dem hinteren Rande der Elytra parallel. Subgenitalplatte des ♀ halbkreisförmig.

♂ 13, ♀ 10 mm.

Bahr-el-Ghazal, 23./2., 25./2. 1910.

Diese schöne Art widme ich Herrn Prof. A. Koenig, dem unermüdlichen Erforscher der nord-afrikanischen Tierwelt.

**Ph. remotevittata* n. sp.

Nächstverwandt *Ph. angustefasciata* Wern., aber Cerci einfarbig gelblich, dunkles Interocularband fehlend. ♀ Subgenitalplatte mit halbkreisförmigem, ganzrandigem Hinterrande, ohne Mittelkiel (bei *a* der Länge nach gekielt, hinten abgestutzt, seitlich mit einem vorspringenden dreieckigen Zacken jederseits). Färbung hell gelbbraun; die beiden dunklen Längsbinden des Pronotums setzen sich auf die Elytren fort. Diese sind gegen den Apex etwas zugespitzt; die V. radialis entsendet 18 unverzweigte Adern gegen den Costalrand, eine gegabelte gegen die Spitze; die V. ulnaris anterior ist einfach, die posterior dagegen dreiästig, die beiden vorderen Äste sind gegabelt; alle Äste laufen dem Hinterrande der Elytra parallel.

Länge 7 mm, Elytra 8 mm, Pronotum 1,5 mm.

Gabu Medjached am Bahr-el-Abiad, 23./3. 1910, Bahr-el-Zeraf, 25./3. 1910.

**Ph. frontefasciata* n. sp.

Verwandt *Ph. treitliana* Wern., aber Pronotum mit feinen unregelmäßigen schwärzlichen Längslinien, außer dem Interocularband noch 2 schwarze Querbinden auf der Stirn. Abdomen oben und unten mit breitem schwarzbraunem Rande, unterseits noch außen fein weißlich gesäumt; Adern der Elytren braun; Tibien unregelmäßig braun punktiert oder gebändert. Oberseite sonst hell bräunlich-grau, Beine gelblich-weiß. Radius mit 10 unverzweigten, 2 gegabelten und 1 einfachen Ader zum Costalrande; vordere Ulnarader mit 6 Ästen, von denen die beiden proximalen gegabelt sind (der distale Ast der zweiten ist selbst wieder gegabelt), die hintere

Ulnarader ist einfach. Bei *t.* ist der 1. Ast des Radius gegabelt, die 6 folgenden sind einfach, darauf folgen gegen die Spitze der Elytra 2 gegabelte, 1 dreiteilige, 1 einfache und 1 gegabelte Ader. Die Ulnaris posterior fehlt bei *treitliana*; die Ulnaris anterior hat 6 Äste (der 4. gegabelt), die mit dem Hinterrande der Elytra einen Winkel bilden).

Länge 8 mm; Elytra 8 mm, Pronotum 2 mm.

Bahr-el-Ghazal, 27./2. 1910, 2./3. 1910; Malek am Bahr-el-Djebel, 8./3. 1910 (♀).

**Ph. rufifrons n. sp.*

Verwandt *Ph. arundinicola* Wern., aber ein dunkles Querband zwischen den Augen, ein dunkel rotbraunes Längsband auf der Stirn. Abdomen oben schwarz mit schmalem weißem Saume, unten gelblich, fein dunkel punktiert mit dunkler Randbinde, außen fein weißlich gerändert, in der Mitte mit dunkler Längslinie, Cerci dunkel geringelt. Discus des Pronotums und Elytren hell rötlich-braun. Subgenitalplatte des ♀ mit halbkreisförmigem Hinterrande, in der Mitte eingekerbt (bei *a.* Hinterrand etwas vorgezogen auf jeder Seite stumpfwinklig ausgeschnitten. Die Radialader der Elytra entsendet 12 einfache, 1 einfach und 1 doppelt gegabelte Ader an den Costalrand; die vordere Ulnarader ist fünfästig, die beiden proximalen Äste sind einfach, der 3. und 5. gegabelt, der 4. entsendet 1 einfachen und 2 gegabelte Äste, die mit dem Hinterrand der Elytra einen Winkel bilden; hintere Ulnarader einfach.

Länge 9—10 mm; Elytra 10 mm, Pronotum 2 mm.

Rabd-el-Arab, 28./3. 1910 (♀); Bahr-el-Djebel (Papyrus-Gebiet), 4./3. 1910 (♂); Bahr-el-Ghazal, 25./2. 1910 (♀).

Ph. arundinicola Wern.

Werner, ll. cc., p. 377 und 173.

Unter diesem Namen fasse ich wahrscheinlich mehrere Arten zusammen, die ich aber nicht mit Sicherheit unterscheiden kann, da sie in der Färbung überaus ähnlich, in der Größe schwankend sind und nur in bezug auf das Geäder der Elytra beträchtlich voneinander abweichen, ohne daß ich aber mit Bestimmtheit sagen kann, ob diese Verschiedenheiten mehr als individuell sind. Ich möchte aber immerhin 3 Formen als vermutlich selbständige Arten unterscheiden, nämlich

Ph. arundinicola Werner 1905 (Orth. Aeg., p. 377).

Ulnarader der Elytra einfach, mit 6 Seitenästen, die meist unverzweigt sind und einen Winkel mit dem Hinterrande der Elytra bilden.

Unter-Ägypten (Barrage bei Kalioub).

Ph. concolor n. sp. für *Ph. arundinicola* Werner 1907 nec. 1905.

Ulnarader gegabelt, beide Äste selbst wieder gegabelt, die Äste der hinteren Ulnaris mehr oder weniger deutlich dem Hinterrande der Elytra parallel laufend. Dunkle Interocularbinde vorhanden; Unterseite einfarbig hell gelbbraun, Cerci meist dunkel geringelt.

Bahr-el-Gebel (Werner); Bahr-el-Zeraf (le Roi, 24., 25., 27./3. 1910); Gabu Medjached am Bahr-el-Abiad (le Roi, 23. 3. 1910).

Länge 14 mm; Elytra 14 mm, Pronotum 3 mm.

Ph. gazellarum n. sp.

Ulnarader gegabelt, der hintere Ast einfach bleibend; nur die ersten 6 Äste des Radius einfach (bei der vorigen Art 9—12 einfach); Interocularband und Ringelung der Cerci oft undeutlich; Abdomen unterseits hellgelb bis rotbraun, in der Mitte schwarz, oben mehr oder weniger schwarz.

Länge 11,5 mm; Elytra 13 mm, Pronotum 2,5 mm.

Bahr-el-Ghazal, 23., 25., 27./2. 1910; Bahr-el-Gebel, 4./3. 1910.

Die bisher aus dem Sudan bekannten *Phyllodromia*-Arten lassen sich wie folgt unterscheiden:

1. Pronotum atrum (nigrum aut atrofuscum) albomarginatum 2
   Pronotum flavescens aut rufescens, haud albomarginatum 3
2. Pronotum lateribus tantum albomarginatis *cordofana*
   Pronotum etiam margine antico albo *koenigi*
3. Pronotum bimaculatum aut bivittatum 4
   Pronotum concolor (lateribus hyalinis) aut subtiliter lineolatum 8
4. Pronotum indistincte bimaculatum aut bivittatum; lamina subgenitalis ♀ late truncata *aequatorialis*
   Pronotum distincte bivittatum 5
5. Pronotum anguste bivittatum 6
   Pronotum late bivittatum 7
6. Cerci basi et apice nigri, vitta interocularis distincta *angustefasciata*
   Cerci unicolores, flavescentes; vitta interocularis nulla *remotelineata*

7. Vittae pronoti spatio mediano aeque latae aut latiores; cerci unicolores, fusci *germanica*
Vittae pronoti spatio mediano angustiores; cerci flavescentes, basi nigri *trivirgata*
8. Elytra fusca, flavescente maculata *supellectilium*
Elytra unicoloria aut venis fuscis 9
9. Pronotum subtiliter nigrolineolatum; frons vittis transversalibus duabus; venae elytrorum fuscae *frontefasciata*
Pronotum concolor; venae elytrorum haud infuscatae 10
10. Frons rufescens; abdomen subtus linea mediana atra *rufifrons*
Frons flavescens; abdomen subtus medio non linea atra ornatum 11
11. Abdomen subtus macula magna nigra mediana *gazellarum*
Abdomen subtus medio immaculatum 12
12. Abdomen subtus nigromarginatum; species flavescens *treitliana*
Abdomen subtus unicolor; species testaceae aut rufescentes *axundinicola, concolor.*

Periplanetidae.

Periplaneta americana (L.).

Werner, ll. cc., p. 378, 174.

An Bord der „Amara“: Bahr-el-Zeraf, 25./3. 1910 (♂); Bahr-el-Abiad, Febr. 1910 (♂ und männliche Larve); bei Renk, 19./2. 1910 (♀).

Corydiidae.

****Polyphaga karny*** Wern.

Werner, in: Zool. Jahrb., Vol. 27, Syst., 1908, p. 89.

11 ♂♂ von Ambigol, Dongola (Nachtfang), 19./2. 1903.

Diese Art war erst in einer einzigen weiblichen Larve aus Tripolis bekannt und ist neu für den Ost-Sudan. Das ♂ gleicht in der Färbung vollkommen demjenigen der übrigen wüstenbewohnenden Arten (*africana* L. und namentlich *ursina* Burm.). Dieses ist wieder ein Beispiel vom Vorkommen einer in Ägypten fehlenden Art zugleich in Tripolitanien oder in der Cyrenaika und im Sudan; wir werden später noch ein zweites kennen lernen (*Acheta cyrenaica* Wern.).

Mantodea.

Orthoderidae.

Eremiaphila khamsin Lef.

Werner, Orth. Aeg., p. 390.

Mokattam-Gebirge bei Cairo, 24./1. 1897 (1 ♂, 3 ♀♀). Größtes ♀ 21 mm lang.

Anscheinend für die Mokattam-Wüste charakteristisch, auch von mir im Juli 1904 und Januar 1905 daselbst gefunden.

Heteronychotarsus aegyptiacus Lef.

Werner, l. c., p. 408.

Assuan, 4.—6./2. 1910.

Bisher noch niemals so weit südlich gefunden: ich besitze Exemplare von Matarieh und Ismailia, die ich der Liebenswürdigkeit von Herrn Dr. Walter Innes Bey in Cairo verdanke.

Tarachodes obtusiceps (Stål).

Werner, Orth. Blatt., p. 199.
Giglio-Tos, in: Boll. Soc. entomol. Ital., 1911, p. 118.

2 ♂♂ von Ambigol (Ambukol), Dongola, 19./2. 1903.

Durch Giglio-Tos von Port-Sudan erwähnt.

Elaea marchali (Reiche et Fairm.).

Werner, Orth. Blatt., p. 230.

Eine weibliche Nymphe von Renk am Bahr-el-Abiad, 19./2. 1910.

Mantidae.

Sphodromantis bioculata (Burm.).

Werner, Orth. Aeg., p. 408; Orth. Blatt., p. 235.

Je 1 ♀ grün und braun (violettbraun) (Ägypten, 1899); 1 ♂ (Nubien, 7./3. 1897).

Eine weibliche braune Larve aus Ägypten mit sehr breiter dunkel gefärbter Erweiterung des Pronotums; auch vordere Femora sehr breit, etwas an *Cilnia* erinnernd.

Sphodromantis lineola (Burm.).

Werner, Orth. Blatt., p. 236 (*gastrica*).

Je 1 ♂ und ♀ vom Bord der „Amara" (Nachtfang), in den Papyrus-Sümpfen des Bahr-el-Djebel, 4., 5./3. 1910.

Die Art ist bereits vom Bahr-el-Abiad (Werner) und Bahr-el-Ghazal (Schweinfurth) bekannt; die beiden Exemplare entsprechen der west-afrikanischen Form mit langem schmalem Stigma der Elytren (*lineola*), während das von mir bei Taufikia gefangene Exemplar als *gastrica* (mit kürzerem, dreieckigem Stigma) anzusehen ist.

Mantis religiosa L.

Werner, Orth. Blatt., p. 236.

1 ♀ vom unteren Bahr-el-Abiad, 6.—7./4. 1910.

Hintere Coxen mit einem schwarzen Fleck; Abdominalsternite jederseits mit einem kleinen schwarzen Längsstrich (*var. coxalis n.*).

**Calidomantis savignyi* (Sauss.).

Werner, Orth. Aeg., p. 409.
Giglio-Tos, in: Boll. Soc. entomol. Ital., 1911, p. 162.

1 ♀ vom Bahr-el-Ghazal, 27./2. 1910.

Diese Art kommt also neben *C. pharaonica* Sauss. im Sudan vor (vgl. Werner, Orth. Blatt., p. 240).

Vatidae.

Danuria impannosa Karsch.

Werner, Orth. Blatt., p. 245.

Ein schönes ♂ vom Bahr-el-Ghazal, 1./3. 1910.

Von 100 mm Gesamtlänge (Elytren 52 mm). Bisher mit Sicherheit erst aus Nubien (Gebal Fung) bekannt.

Orthoptera.

Tettigonioidea.

Phaneropteridae.

Phaneroptera nana Fieb.

Karny, Orthopt. aegypt. Sudan, in: SB. Akad. Wiss. Wien, 1907, Vol. 116, p. 279.

1 ♀ von Dabba Ibrahim Sarak am Bahr-el-Abiad, 19./2. 1910.

Conocephalidae.

Pseudorhynchus hastifer (Schaum).

Karny, l. c., p. 280.

1 ♂ von Gabu Medjached (Bahr-el-Abiad), an Bord der „Amara", 23./3. 1910 (braun).

Diese Art scheint besonders gern auf vorbeifahrende Schiffe zu fliegen, da auch ich meine Exemplare ausnahmslos an Bord der Nildampfer fing.

Xiphidion maculatum Guillon.

Karny, l. c., p. 281.

Bahr-el-Ghazal, 25./2. 1910 (♀); 27./2. (♂, ♀); 2./3. 1910 (♂).

Xiphidion aethiopicum (Thunbg.).

Karny, l. c., p. 281.

Bahr-el-Ghazal, 25./2. 1910 (♀); Bahr-el-Zeraf, 27.—28./3. 1910 (♂, ♀); Meschra Zeraf am Bahr-el-Abiad, 2./4. 1910 (♀).

Achetoidea.

Trigonidiidae.

Cyrtoxipha karschii Karny.

Karny, l. c., p. 284.

Bahr-el-Ghazal, 25./2. 1910, 2.—3./3. 1910; Dabba Ibrahim Sarak am Bahr-el-Abiad, 19./2. 1910 (alles ♀♀).

Brachytrypidae.

Genus nov. (?) aff. ***Brachytrype.***

Thombe (Bahr-el-Djebel), 20./3. 1910.

Mir liegt eine weibliche Larve von 22 mm Länge vor, die in den meisten Merkmalen an *Brachytrypus* erinnert, aber wie *Apteragryllus* keine Spur eines Tympanums an den Vordertibien erkennen läßt und bei der auch die sehr undeutlich sichtbaren Ocellen in einem etwa gleichseitigen Dreieck angeordnet sind. Der Kopf ist dick, abgerundet, ebenso ist das Pronotum gegen die Seitenlappen hin abgerundet, mit nur einer Andeutung einer Mittelfurche. Der Unterrand der Seitenlappen steigt nach hinten kaum merklich an, und sowohl seine Vorder- als seine Hinterecke ist vollkommen verrundet. Das Abdomen ist ziemlich gestreckt, die Cerci lang, der Ovipositor sehr kurz. Hinterschenkel dick, im allgemeinen die Hinterbeine wie bei *Brachytrypus.* Körper vollkommen glatt.

Färbung hell gelbbraun, Vorderrand der Abdominalsegmente und Knie dunkelbraun. — Pronotum 4, Hinterschenkel 12 mm lang.

Da ich keine so jungen *Brachytrypus*-Larven zum Vergleiche heranziehen kann, so kann ich nicht sagen, ob es sich im vorliegenden Falle um solche handelt.

Scapsipedus felderi Sauss.

Karny, l. c., p. 286.

♀ vom Bahr-el-Zeraf, 28./3. 1910; ♀ vom unteren Bahr-el-Abiad, 6.—7./4. 1910.

Liogryllus bimaculatus Geer.

Karny, l. c., p. 290.

Nubien, 1897 (2 ♀♀).

Ich möchte hier bemerken, daß nach Saussure (Mél. orth., Fasc. 5, 1877, außer den von Karny erwähnten 7 Arten von *Acheta* noch 2 weitere im Sudan vorkommen, nämlich *A. lugubris* Stål (p. 327, Senaar, Bahr-el-Abiad) und *gracilipes* Sauss. (p. 328, Gazellen-Fluß), p. 30.

**Acheta cyrenaica* Wern.

Werner, in: Zool. Jahrb., Vol. 27, Syst., 1908, p. 103, tab. 6 fig. 9.

Abu Doleb, 31./3. 1910 (1 ♂).

Diese Art habe ich nach einem ♀ aus Bengasi in der Cyrenaika beschrieben. Das vorliegende ♂ unterscheidet sich davon in folgenden Punkten:

Clypeus und Vorderstirn dunkel, daher von dem interocularen dunklen Querband nicht getrennt, nur ein Punkt auf der Stirn hell (gelblich). Eine dunkle Längsbinde vom Hinterrande des Auges über die Wangengegend, den oberen Rand des Pronotum-Seitenlappens und des Costalteiles der Elytra. Elytra die Spitze des Abdomens nicht erreichend; Hinterflügel mehr als doppelt so lang wie diese;

Cerci ebenso lang wie die Elytra, wie beim ♀ mit sehr langen Haaren besetzt.

Pronotum 2, Elytra 5,5, Hinterflügel 13, Cerci 5,5, Hinterfemora 6 mm lang.

Acheta brunneri Selys.

Saussure, Mél. Orth., Gryll. Fasc. 5, 1877, p. 388.

Nächstverwandt *A. domestica* L. und in der Färbung und Zeichnung kaum zu unterscheiden, aber Elytren weit kürzer, nicht über das 4. Abdominalsegment hinausragend. Hinterflügel fehlend, Ovipositor kürzer. Von der Beschreibung Saussure's durch das Fehlen der Längslinien am Occiput (dagegen ist eine undeutliche breite helle Querbinde am Vertex vorhanden) verschieden, doch glaube ich in Anbetracht der sonstigen Übereinstimmung trotz der sonstigen Konstanz dieses Merkmals von einer specifischen Trennung absehen zu dürfen. Sollte die Form jedoch sich als eine beständige sudanesische Rasse erweisen, so würde ich den Namen *A. brachyptera* für sie vorschlagen. Länge 18,5 mm. Pronotum 2,8, Ovipositor 9, Elytra 10, Hinterschenkel 10, Hintertibien 6,5 mm. Vena mediastina dreiästig.

Khartoum, 13./4 1910 (1 ♀).

Nemobiidae.

Nemobius aethiops Sauss.

Karny, l. c., p. 290.

Bahr-el-Ghazal, 25./2. 1910 (♂); 2.—3. 3. 1910 (2 ♀♀).

Sudanicus n. g.

Vordertibien innen und außen mit einem Tympanum. Seitenlappen des Pronotums schmal, viel länger als hoch; Hintertibien mit sehr langen, beweglichen Dornen, Metatarsus posticus mit langen, stachelartigen Haaren. Hinterflügel die Abdomenspitze weit überragend. Ovipositor etwas länger als das Pronotum, gerade. Adern der Elytra durchwegs ungeteilt, annähernd parallel, fast ohne Queradern. Antennen dick, behaart. Pronotum stark behaart.

**S. reginae n. sp.*

Rotbraun, Elytren hell bernsteingelb, Hinterflügel bräunlich, hyalin. Pronotum mit schmalem schwarzem Rand, ebenso wie der

Kopf mit starken, langen, schwarzen Haaren besetzt. Hintertibien innen mit 4, außen mit 6 langen Dornen.

Länge 8,5, Pronotum 1,5, Elytra 3,5, Hinterflügel 11, Ovipositor 2, Hinterschenkel 5 mm.

Bahr-el-Ghazal, 1./3. 1910, 1 ♀.

Frau Prof. KOENIG, der unerschrockenen und ausdauernden Gefährtin ihres Mannes auf seinen Forschungsreisen, sei diese zierliche kleine Grille gewidmet.

Gryllotalpoidea.

Gryllotalpidae.

Gryllotalpa africana PAL. BEAUV.

KARNY, l. c., p. 291.

Tempel von Abu Simbel, 15./3. 1897 (alis abbreviatis); Gemesa am Bahr-el-Gebel, 20./3. 1910; Bahr-el-Ghazal, 2./3. 1910; Meschra Zeraf am Bahr-el-Abiad, 2./4. 1910.

Acridiodea.

Acrydiidae.

Paratettix scaber (THUNBG.).

KARNY, l. c., p. 292.

Bahr-el-Ghazal, 24./2. 1910, 3./3. 1910; Papyrus-Gebiet des Bahr-el-Djebel, 22./3. 1910.

Pyrgomorphidae.

Chrotogonus lugubris (BLANCH.).

BOLIVAR, Monogr. Pirgomorph., 1884, p. 46.
KARNY, l. c., p. 293.

Assuan, 2.—3./2. 1910 (2 ♂♂, 2 ♀♀); Abu Simbel 9./2. 1910 (♂, ♀); Abu Zeid am Bahr-el-Abiad, 18./2. 1910 (♀); Gemesa am Bahr-el-Djebel, 20./3. 1910 (♀).

Pyrgomorpha conica (OL.).

KARNY, l. c., p. 294.

Abu Zeid am Bahr-el-Abiad, 18./2. 1910.

Poekilocerus hieroglyphicus (Klug).

Bolivar, l. c., p. 107.
Karny, l. c., p. 294.

Kasr Ibrim, 8./3. 1910; oberhalb Korosko, massenhaft an Calotropis procera, März 1897 (Larven).

Locustidae.

Oxya serrulata Kr.

Karny, l. c., p. 295.

Bahr-el-Abiad, Febr. 1910 (♀); Bahr-el-Ghazal, 24./2. 1910 (♂) und 3./3. 1910 (♂).

Oxyrrhepes prosternalis Karny.

Karny, l. c., p. 297.

Bahr-el-Ghazal, 23./2. 1910 (♂, ♀).

Mesops abbreviatus (Pal. Beauv.).

Karny, l. c., p. 303.

Bahr-el-Ghazal, 27./2. 1910 (♀); Lado (Bahr-el-Djebel), 11./3. 1910 (männliche Larve).

Mesops laticornis Kr.

Karny, l. c., p. 303.

Bahr-el-Ghazal, 23./2. 1910 (♀).

**Locusta* (*Orthacanthacris*) *aethiopica* Finot.

Finot, in: Ann. Soc. Entomol. France, Vol. 76, 1907, p. 269.

Djebel Auli (Bahr-el-Abiad), 16./2. 1910; Insel Abba (Bahr-el-Abiad), 17./2. 1910; El Sharikhab (Bahr-el-Abiad), 18./2. 1910.

Erst aus Abessynien bekannt.

Locusta (*Orthacanthacris*) *sp.*

Große Art, nur in 2 weiblichen Exemplaren vorliegend, daher nicht näher bestimmbar. — Berber, 8./3. 1903.

Hintertibien gelblich, Dornen weiß mit dunkler Spitze.

Catantops melanostictus Schaum.

Karny, l. c., p. 336, tab. 2 fig. 16—20.

Bahr-el-Ghazal, 27./3. 1910, 2./2. 1910; Keniza (Bahr-el-Gebel), 7./3. 1910.

Catantops saucius (Burm.).

Karny, l. c., p. 344, tab. 2 fig. 21—25.

El Alaga (Bahr-el-Abiad), 16./2.; Kaka (Bahr-el-Abiad), 20./2.; Bahr-el-Ghazal 2./3.; Meschra Zeraf (Bahr-el-Abiad), 2./4. 1910.

Tylotropidius gaugeri Schulth.

Karny, l. c., p. 352.
Schulthess, in: Bull. Soc. Vaud. Sc. nat., Vol. 35, p. 209.

Bahr-el-Ghazal, 24. u. 27./2. 1910.

Euprepocnemis plorans (Charp.).

Karny, l. c., p. 353.

Bahr-el-Ghazal, 23. u. 27./2. 1910; Gabu Medjached am Bahr-el-Abiad, 23./3. 1910 (auf abgebranntem, daher schwarzem Rohr; viel dunkler als die anderen Exemplare); Meschra Zeraf (Bahr-el-Abiad), 2./4. 1910.

Thisoicetrus littoralis (Ramb.).

Werner, Orth. Aeg., p. 426.

Assuan, 2.—6./2. 1910 (♀); Abu Simbel 9./2. 1910 (♂, 3 ♀♀). — Scheint im Sudan wirklich zu fehlen.

Oedipodidae.

Cosmorhyssa fasciata (Thunbg.).

Karny, l. c., p. 354.

Bahr-el-Ghazal, 28./2. 1910.

Pachytylus danicus (L.).

Karny, l. c., p. 354.

Assuan, 2.—3./2. 1910 (Larve).

Aulocaroides n. g.

Unterscheidet sich von dem nearktischen Genus *Aulocara*, das ich nur aus der Beschreibung kenne, dem es aber zweifellos am nächsten steht, durch die wohlentwickelten Hinterflügel, den geraden, mit dem Vorder- und Hinterrande einen Winkel bildenden Unterrand der Pronotum-Seitenlappen, die deutlichen, wenn auch die Länge der Krallen nicht erreichenden Arolii der Tarsen genügend verschieden. — Stirn mit dem Scheitel einen Winkel von etwa 60° bildend.

Kopfzipfel ohne Längskiel. Scheitelgrübchen deutlich dreieckig; Costa frontalis schmal, gegen den Vertex zu verengt. Pronotum etwas länger als dieser, mit einem Mittelkiel, der durch 2 Querfurchen unterbrochen ist. Prozona kürzer als Metazona; Seitenkiele stumpf, höckerig, nach hinten divergierend, zwischen der 1. und 2. Querfurche unterbrochen. Seitenlappen des Pronotums höher als lang, mit 3 Vertikalfurchen. Oberrand der hinteren Femora mit ununterbrochenem Kiel; Hintertibien mit Ausnahme des basalen Drittels bekannt. Metosternallappen sehr schmal, linear, Metosternallappen breiter als lang (♂). Elytren lang, schmal, Area mediastina (Brunner) an der Basis etwas erweitert; zwischen dem Vorderrande der Elytra und der V. mediastina und zwischen dieser und der V. radialis anterior eine Längsader. Vena interculata vorhanden. Queradern des Hinterflügels mit getrennt. Ganzer Körper ziemlich dicht behaart. Elytra Abdomenspitze und Hinterfemora überragend.

A. leroii n. sp.

Oberseite graubraun, Unterhälfte der Pronotum-Seitenlappen etwas heller. Elytren hell graubraun und dunkelbraun gefleckt; Hinterflügel am apicalen Drittel beraucht, sonst glashell. Vordere und mittlere Femora und Tibien geringelt; Hinterfemora graubraun, mit 2 dunklen Querflecken zwischen den beiden oberen Kielen. Basale Hälfte der Hintertibien schwarz, mit 2 weißlichen Querbändern; apicale Hälfte scharf abgesetzt hellgelb, mit schwarzen Spitzen der Dornen, ebenso Hintertarsen gelb. Taster weiß, Sternum hell bräunlich-grau, Abdomen hellgelb. Hintertibien mit 8 Dornen jederseits.

Länge 17 mm; Pronotum 3,3 mm, Elytra 17 mm, Hinterfemora 10 mm.

1 ♂ von Taufikia (Bahr-el-Abiad), 29./3. 1910.

Trilophidia annulata (Thunbg.).

Karny, l. c., p. 355.

Bildet dieselben Varietäten wie *Oedipoda gratiosa* Serv., wie sie überhaupt die Gattung *Oedipoda* im Sudan vertritt. — Abu Zeid, 18./2. 1910; Faschoda, 21./2. 1910; Gabu Medjached, 22./2. 1910 (alle am Bahr-el-Abiad).

Acrotylus versicolor Burr.

Karny, l. c., p. 357.

Assuan, 4.—6./2. 1910 (♀); Kasr Ibrim, Nubien, 8./3. 1910 (♂); Abu Zeid am Bahr-el-Abiad, 18./2 1910 (2 ♂♂, 4 ♀♀).

Acrididae.

Aiolopus thalassinus Fabr.

Karny, l. c., p. 359.

Assuan, 2.—3./2. 1910 (♀); Abu Simbel 8./2. 1910 (♀).

Eleutherotheca elegans Karny.

Karny, l. c., p. 361, tab. 2 fig. 49.

Lado am Bahr-el-Djebel, 11./3. 1910.

Calephorus compressicornis Latr.

Karny, l. c., p. 368.

Faschoda am Bahr-el-Abiad, 21./2. 1910.

Phlaeoba pharaonis Karny.

Karny, l. c., p. 369, tab. 3 fig. 52.

Bahr-el-Ghazal, 27./2., 1./3., 2./3. 1910; 1 Exemplar (1./3.) zur *var. aterrima* Karny gehörig.

Phlaeoba nubica n. sp.

Von *Phlaeoba tricolor* Karny (l. c. p. 368), mit dem sie durch die schwertförmigen (aber kürzeren) Antennen übereinstimmt, durch die hinter der Querfurche divergierenden Seitenkiele des Pronotums, dem vorn etwas nach abwärts geneigten und tief eingedrückten Vertex, die vollständig parallelen nicht im Niveau des Ocellus einander genäherten Stirnkiele, sowie durch die Färbung verschieden. Pronotum kreideweiß, mit Ausnahme einer breiten, hellbraunen Längsbinde, die vom Augenhinterrand bis zum Pronotumhinterrande zieht, nach oben von dem Seitenkiel des Pronotum begrenzt ist und ebenso breit ist wie der Rücken und der untere weiße Teil des Seitenlappens des Pronotums. Meso- und Metapleuren, Außenseite des hinteren Femurs weiß; Innenseite desselben gelb, Knie innen schwarz. Hintertibien hellbläulich. Elytren fahlgelblich, am Vorderrande wie bei *tricolor* weiß und braun gestreift.

Gesamtlänge 32 mm; Pronotum 5,5, Elytren 30, Hinterfemora 15 mm. — Nubien, 1 ♀.

Amphicremna scalata Karsch.

Karny, l. c., p. 372.

Bahr-el-Ghazal, 23./2., 2./3.; Lado (Bahr-el-Djebel), 11./3. 1910.

Dociostaurus gracilis n. sp.

Nächstverwandt *D. genei* Ocsk., aber Vertex schmäler, Kopfgipfel vorn spitzwinkelig begrenzt, Elytren nur ganz wenig und schwach gefleckt, stark glänzend. Färbung hell gelbbraun, die Zeichnung des *D. genei* weniger deutlich sichtbar; Abdomen hellgelb, Hintertibien bläulich.

Länge 12,2 mm; Elytren ebenso lang; Pronotum 2 mm, Hinterfemora 8,2 mm.

Abu Zeid (Bahr-el-Abiad), 18./2. 1910 (1 ♂).

Acridella variabilis (Klug).

Karny, l. c., p. 375.

Assuan, 2.—3./2. 1910 (♂); 4.—6./2. 1910 (Larve); Berber, 8./3. 1903 (Larve); Nubien, Mai 1897 (♀).

Opshomalidae.

****Opshomala cylindrica*** Marsch.

Werner, Orth. Aeg., p. 424.

Bahr-el-Abiad, 2./4. 1910. — Anscheinend neu für den Sudan.

Gressoria.

Gratidia voluptaria Br.

Brunner u. Redtenbacher, Die Insektenfamilie der Phasmiden, 1908, p. 224.

Karny, l. c., p. 375.

Lado. 11./3. 1910. — 1 ♀ von 81 mm Gesamtlänge.

Karny erwähnt nicht, daß von Burmeister noch eine andere Phasmide für den Sudan angegeben wird, nämlich *Clonaria gracilis* (aus Nubien), die von Kirby mit *C. abdul* Westw. identifiziert sind, während sie Brunner u. Redtenbacher mit Bedenken ihrer *Gratidia montana* zurechnen. Vielleicht ist *Clonaria gracilis* dieselbe Art wie *G. voluptaria* Br. — Diese kommt übrigens im Sudan noch viel weiter nördlich vor. Ich fing schon nördlich von Duem ein hoch an einem Baumstamm sitzendes Exemplar, später zahlreiche Exemplare im dürren Grase bei Khor Attar.

Berichtigung zu Baron G. J. v. Fejérváry's Artikel „Über *Ablepharus pannonicus* Fitz.“

Auf p. 566 (Fußnote) der Zool. Jahrb. (Vol. 33) wurde Kovácspatak (neue Fundstätte des *Ablepharus*) irrtümlich als im Komitate Nógrád gelegen bezeichnet. Der genannte Ort befindet sich jedoch im benachbarten Komitate Hont zwischen dem Flusse Ipoly und der in den größeren Handatlanten eingezeichneten Gemeinde Garam-Köverd, und zwar in der Nähe der letzteren.

G. Pätz'sche Buchdr. Lippert & Co. G. m. b. H., Naumburg a. d. S.

Nachdruck verboten.
Übersetzungsrecht vorbehalten.

Four species of Microcotyle, M. pyragraphorus, macroura, eueides and acanthophallus.

By

G. A. MacCallum, M. D. and **W. G. MacCallum,** M. D., New York.

(From the Department of Pathology, Columbia University.)

With 10 figures in the text.

No very satisfactory study of the genus *Microcotyle* has been made so far, the literature on these parasites of the gills of marine fishes being limited to a few publications in which classification has been attempted from different points of view, so that the characters emphasized by one author as of chief specific importance are somewhat neglected by another. Though we add four new specific names to this genus, we do so after having carefully reviewed all of the forms already described, none of which seem to agree at all closely with those in our hands. The analytical table which will serve to give a general survey of all these species has been copied in part from PARONA & PERUGIA [1]) and in part made up from the papers of GOTO [2]), VOGT [3]), LORENZ [4]) and ARIOLA.[5]) It will be seen that the original papers of Van Beneden & Hesse[1]) were reviewed by Parona & Perugia in their table and to this we have added the description of *M. acanthurum* from another paper by the latter authors. Linton[2]) has described another form *M. incisa* but it is hardly possible from his description to place this species exactly.

---

[1]) PARONA e PERUGIA, in: Ann. Mus. civ. Stor. nat. Genova, 1890—1891, Vol. 10, p. 173.

[2]) GOTO, in: Journ. Coll. Sc. Univ. Tokyo, 1894, Vol. 8, p. 1—273; 1899, Vol. 12, p. 263.

[3]) VOGT, in: Z. wiss. Zool., Vol. 30, Suppl.

[4]) LORENZ, in: Arb. zool. Inst. Wien, 1878, Vol. 1, p. 405.

[5]) ARIOLA, in: Boll. Mus. Zool. Anat. comp. Genova.

In all these papers rather more stress is laid by the authors upon certain external characters than upon the arrangement of the internal organs and perhaps this is desirable, for in the papers of Goto at any rate it is difficult to make out the slightest variation in the arrangement of the female genital organs in the twelve species described and depicted by him. He emphasizes, however, the position of the genital pore with relation to the bifurcation of the intestine, the character of the lateral coeca of the intestine and the number of lobules in the testes while the earlier authors fail in many instances to record this latter point. On the other hand, Parona & Perugia describe very minutely the armature of spines about the genital opening, and base their determination of the species largely upon this distinctive character. None of these authors has described any penis or ejaculatory apparatus in the forms of *Microcotyle*, although, as will be seen from the descriptions and drawings, we have found this organ present in three of our four species, and quite completely developed. Nor has any of the few authors who have concerned themselves with the anatomy of *Microcotyle* paid more than the most cursory attention to the character of the supporting framework of the suckers upon the caudal disc. This, however, is a perfectly constant feature of each species and apparently has a definite specific importance in the distinguishing of the species. We wish especially to emphasize the value of the study of the skeleton of these suckers and hope that it may be possible for someone to restudy those forms which have already been described with this point in view. We should recognize then, as features of value in determining species, the following things:

1. The form of the body and the relation of the caudal disc, especially as to whether it is symmetrically or asymmetrically attached.

2. The number of suckers which it bears and particularly the arrangement of the skeletal framework of these suckers.

---

1) Van Beneden et Hesse, in: Mem. Acad. Sc. Belg., 1864, Vol. 134.

2) Linton, in: Publ. Carnegie Inst. Washington, No. 133, 1910.

3. The character of the armature of the genital orifices including that of the vagina which in some species is double.

4. The structure of the suckers about the mouth, especially as to whether they are partitioned or armed with teeth.

5. The number, form and size of the eggs.

6. The number and arrangement of the testicles.

Of all these probably the least variable for any given species are the form of the eggs and the character of the framework of the suckers of the caudal disc.

Microcotyle pyragraphorus n. sp.

A few examples of this form were found attached to the gills of the Pompano (*Trachinotus carolinus*).

The worm is quite small measuring 4 to 5,40 mm in length by 0,6 to 1,0 in breadth. Posteriorly, it spreads out into a delicate thin sucker bearing foot which extends gracefully about an equal distance on each side and measures transversely 1,60 to 2,60 mm. It has a double row of spiny suckers along its free margin. These are elevated on pedicels and vary curiously among themselves, for while about forty of them are arranged with long chitinous stalks like a pair of tongs, the rest about sixty-two in number, have no such stalks. These two groups are sharply separated, the stalked ones occupying one side of the foot while the unstalked begin about the middle where they leave off and extend to the other angle of the foot.

Otherwise, the body is smooth and unarmed. It is narrow and elongated and flattened as shown in the drawing and its marginal portions are occupied from the foot nearly to the anterior end by masses of brown vitellarian lobules. Scattered everywhere and even extending into the foot, there are pigmented cells which are very conspicuous.

At the anterior extremity, there is a small unguarded mouth which opens into a mouth cavity provided on each side with a muscular sucker measuring 0,11 × 0,05 mm. These suckers diverge anteriorly but approach one another closely behind being separated by the pharynx. They are elliptical and unperforated and form part of the wall of the mouth cavity. The edges of their orifices are set with a single row of minute chitinous spines, like teeth, and there is an indistinct transverse partition dividing the cavity into two loculi. In section they are composed chiefly of radial muscle fibres with perhaps a few circular fibres externally. The pharynx which is closely approximated to the mouth cavity is surrounded by a thick connective tissue membrane but is rather cellular in its structure and not powerful. The lumen is laterally flattened. The intestinal coeca which are smooth in outline as far as they can be traced run back laterally to near the level of the foot. They are extremely thin walled and no epithelium is apparent.

The male genitalia consist of a complicated ejaculatory apparatus and a number of testicular lobules. There are about twenty of these lobules situated in the median portion of the body and extending back to about the level of the beginning of the caudal disc. There is a tortuous tubular vas deferens running dorsally from about the region of the ovary forward to enter the hinder end of the cirrus sac. This ejaculatory structure is composed of a long club shaped thick-walled muscular sac the orifice of which lies far anteriorly in the median ventral line a short way behind the pharynx and a considerable distance in front of the opening of the uterus. Within the cirrus sac is the penis proper which consists of a posterior membranous sac, a middle muscular portion and an elongated anterior part which is eversible, and is covered with fine bent spines which when everted point backward.

There is a sort of uterine cloaca opening also in the median line ventrally and posterior to the male genital opening. This is quite deep and at its inner end suddenly narrows like a test tube and connects with a narrow tube which is probably the uterus proper. The peripheral or cloacal portion is lined at its inner end by a thick layer of spicules which are closely packed together and difficult to distinguish separately. They shine through appearing as a rosette when one views the whole worm, and form a most conspicuous feature. Behind this sac there is sometimes another thin-walled sac like a spermatheca. The ovary is a coiled tubular organ giving off an oviduct which is joined by the common yolk duct after which it enters the posterior end of the straight uterus. The yolk ducts are plainly seen running far forward. We can make out no vagina.

A special note may be devoted to the clinging organs of the posterior foot since they are most characteristic. As stated above, about half of them occupying one side of the foot are like tongs in their form with long rods of chitin corresponding to the handles of the tongs. Jointed to the ends of these are broad flattened blades

(Fig. B a) which have a framework very much like that of the more rounded suckers which move about upon the end of a muscular stalk only. The disposition of the skeleton can be seen clearly in the drawings; probably the tong-like structures can open quite widely although no muscular fibres can be seen between the handles to control their movements. The blades, however, are solidly sup-

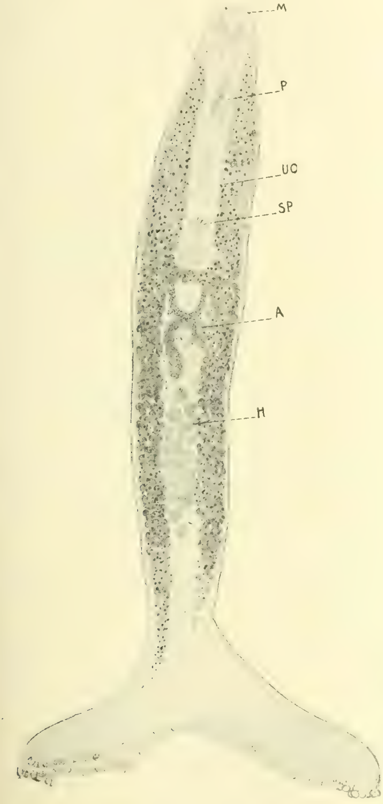


Fig. A.

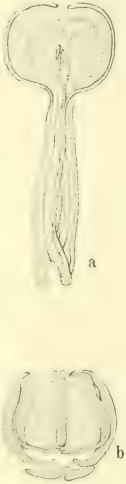


Fig. B.

Fig. A. *Microcotyle pyragraphorus.* *M* mouth and oral suckers. *P* spined penis. *Uo* uterine opening. *SP* spines on bottom of genital recess. *OV* ovary. *H* testicles.

Fig. B. *Microcotyle pyragraphorus.* a tong-like clasping organ. b unstalked sucker with chitinous skeleton.

Name	Author	Length mm	Breadth mm	Diameter mouth sucker mm	C da	
					Length and form mm	Pai of suc s
M. trachini	Parona & Perugia	9—11	0,5	0,056 round	Spatuliform 1,3	8–
M. donavani	Van Beneden & Hesse	6	—	—	Oval long	2 2 r s of s ll suc s
M. mugilis	Vogt	10	1	Bilocular 0,09 × 0,06	2 oval	2
M. alcedinis	Par. & Per.	4	0,5	Bilocular 0,07 × 0,04	Wide in front narrow behind	40- 5
M. erythrini	V. Ben. & Hesse	4—5	0,5	Oval 0,07 × 0,04	2 asymmetrical	
M. salpae	Par. & Per.	7—8	0,75	Oval 0,136 × 0,08	Oval in first half filiform in second	
M. sargi	Par. & Per.	7—8	0,8	Oval 0,098 × 0,056	3,5 oval in first half, narrow in second	60 0
M. labraeis	V. Ben. & Hesse	10–14	1,5	Bilocular 0,140 × 0,070	4 conical, elongated	
M. chrysophrii	V. Ben. & Hesse	14	1	Oval 0,135 × 0,090	4 bilobate in first half, narrow in second asymmetrical	
M. canthari	V. Ben. & Hesse	4—10	1,6	Oval, simple 0,08 × 0,056	4 filiform	90-
M. mormyri	Lorenz	5—8	0,5	Bilocular 0,120 + 0,082	2 lanceolate	65-
M. caudata	Goto	3,2	—	Bilocular	$^1/_4$ length of worm	

meter ickers m	Testes	Vaginal aperture	Cloacal aperture	Eggs	Host
×0,042	—	Unarmed short vaginal canal	Unarmed	Four; with short posterior appendage 0,210 × 0,060 yellow	*Trachinus radiatus*
—	—	—	Globose with many small hooklets	Fusiform reddish hooked anterior filament; pointed posterior.	*Labrus donavani*
× 0,05	Numerous	Unarmed	Complete circle of 35 hooks 0,014 mm in length	?	*Mugil cephalus*
×0,042	8—10	Double vagina with spines	Unarmed	Numerous yellow 0,168 × 0,070 obtuse posterior filament	*Smaris alcedo*
07	16 in one row	Unarmed	Crown of minute triangular spines. 2 groups of 12 spines	Fusiform 0,23 × 0,09	*Pagellus erythrinus*
×0,056	—	Unarmed	Incomplete crown of 16 hooks measuring 0,028. Bunch of spicules above	?	*Box salpa*
×0,028	—	Surrounded by fine spicules	External circle of 22 hooks measuring 0.042. Bunch of inner spines 0,014	2; 0,182 × 0,070 terminal filament with anchor	*Sargus*
×0,056	—	Bulb with small corpuscles 0,28 × 0,112	Series of radial spines 0,014 diameter of armature 0,14	2; 0,320 × 0,126 posterior filament an anchor	*Labrax lupus*
×0,056	—	Unarmed	Armed with 50 spines 0,108—0,045	Numerous fusiform 0,182 × 0,070 posterior filament like fish hook	*Chrysophrys aurata*
×0,056	—	Double vaginal aperture 0,070 dentate margin	Crown of 60 spines 30 in circle 0,072, 16 superior 0,020, 14 inferior 0,030	Numerous, fusiform reddish, anterior hooked prolongation 0,056 × 0.028	*Cantharus griseus*
×0,056	16—18	Unarmed bulb 0,023×0,07	Incomplete crown of hooks superior 0,07, inferior 0,035, arranged in 3 groups	Numerous 14—16 yellow 0,196 × 0,070	*Pagellus mormyri*
-	23	Median dorsal	Level of intestinal bifurcation conical spines 0,01 mm	—	*Sebastes*

Name	Author	Length mm	Breadth mm	Diameter mouth sucker mm	Cau	
					Length and form mm	Pairs sucke
M. sebastes	Goto	5,5	—	Bilocular	$^{1}/_{3}$	29
M. elegans	Goto	4 asymmetrical	—	Bilocular	$^{1}/_{3}$	50
M. reticulata	Goto	6—10 slightly asymmetrical	—	Simple	$^{1}/_{3}$	42 rig 23 le
M. truncata	Goto	3,3	—	—	Short triangular	10
M. fusiformis	Goto	2	—	Bilocular	—	33
M. chiri	Goto	4,2	—	—	Continuous with body	30
M. sciaenae	Goto	4 asymmetrical	—	Bilocular	$^{1}/_{2}$ of body at angle	75 rig 60 le
M. pomatomi	Goto	4	—	—	$^{1}/_{3}$ body	70
M. stenotomi	Goto	2,5	—	—	$^{1}/_{3}$	46
M. hiatulae	Goto	3,5 asymmetrical	—	—	$^{1}/_{4}$	23
M. longicauda	Goto	6	—	—	$^{7}/_{10}$	120
M. lichiae	Ariola	8	1,17	—	—	31—21

c iameter suckers mm	Testes	Vaginal aperture	Cloacal aperture	Eggs	Host
—	occupy $^1/_5$ of body	Median dorsal	In front of bifurcation. conical spines 0,017	—	*Sebastes*
—	27	Median dorsal	In front of bifurcation, conical hooks 0,005	—	*Scombrops cheilodipteroides*
—	v. deferens armed with hooks. Many testes $^1/_2$ body	Median dorsal	Behind bifurcation, sharp straight conical spines 0,016 forming hemisphere a bunch rising above.	—	*Stromateus argenteus*
—	$^2/_5$ of body	Median dorsal	At bifurcation, 23 points 0,013 mm in uncomplete circle	—	*Pristipoma japonicum*
—	15	Median dorsal	At posterior end of pharynx thin conical hooks 0,007	—	*Centronotus*
—	25	Median dorsal	At bifurcation, hooks like those of *M. reticulata* 0,015	—	*Chirus hexagrammus*
—	27 large	Median dorsal	At bifurcation. 2 groups of needles in circles 0,011 shorter ones 0,002	—	*Sciaena sina*
—	50	Median dorsal	In front of bifurcation, spacious; recurved spines 0,013—0,016.	—	*Pomatomus saltatrix*
inute	12	—	At bifurcation lined with conical spines 0,004—0,005	—	*Stenotomus chrysops*
—	15	Median dorsal	In front of bifurcation, conical recurved spines 0,015—0,018	—	*Hiatula onitis*
—	55 small	Median dorsal	Anterior spines conical and recurved; posterior divided in median line; anterior 0,013—0,016, posterior 0,09	—	*Cynoscion regale*
—	—	Median dorsal	5 rows of small spines arranged concentrically behind bifurcation. Genital openings separate	20 0,0133 × 0,0101 truncate filament	*Lichia amia*

Name	Author	Length mm	Breadth mm	Diameter mouth sucker mm	Cau	
					Length and form mm	Pairs sucke
M. acanthurum	Par. & Per.	10	1	—	—	60 wi 2 hoo
M. incisa	Linton	2,4—4,3	0,42—0,56	Simple 0,11 × 0,16	$^{1}/_{3}$	45
M. pyragraphorus	MacC. & MacC.	4—5,4	0,6—1,0	Bilocular 0,11 × 0,05	Transverse asymmetrical	40 rou 62 ton like
M. macroura	MacC. & MacC.	15	2,5	Simple 0,12 × 0,16	$^{1}/_{4}$—$^{2}/_{7}$ longitudinal asymmetrical	25
M. eueides	MacC. & MacC.	8	1,2	Simple 0,08	Transverse twisted, symmetrical 4,5	88
M. acanthophallus	MacC. & MacC.	7	0,67	Simple 0,04	Leaflike asymmetrical	43

plied with muscle and the chitinous skeleton is imbedded in it projecting anteriorly and at the junction of the handles in the form of short teeth which are quite definite here although their existence seemed questionable in *M. macroura.* They measure 0,11 × 0,05 mm.

Sections of the unstalked suckers present the same form with projecting teeth, although it is extremely difficult to understand why no evidence of these teeth appears when the apparatus is examined while lying flat. The appearance when viewed as they lie, is shown in another figure (Fig. Bb). It is seen that the skeleton is reduced to marginal ribs, the meridional sternum like rod is no longer complete but exists in the form of two separate rods. Further, one half of the sucker is provided with two sharply triangular chitinous elements which seem rather independent of any close connection with the rest. They measure 0,05—0,08 mm in diameter.

ameter suckers mm	Testes	Vaginal aperture	Cloacal aperture	Eggs	Host
—	—	—	Crown of bent hooks 0,014 second portion covered with spines. Whole armature 0,21 × 0,11	Eggs with 2 filaments	*Brama raja*
× 0,08	24	?	?	0,18 × 0,07	*Neomaenis griseus*
× 0,05 × 0,08	20	?	Sac with spicules at bottom in close array. Opening unarmed. Genital openings separate, armed penis	No eggs	*Trachinotus carolinus*
,12 ,33 ,04	100	Unarmed median dorsal	W shaped chitinous rod in one specimen	0,22 × 0,12 anchor posteriorly yellow	*Roccus lineatus*
× 0,06	32	Unarmed median dorsal	Heart shaped many rows of forked spicules pointing inward	0,15 × 0,09 short filament	*Roccus lineatus*
× 0,04	60	Unarmed median dorsal	Unarmed muscular surrounding mass	None	*Roccus lineatus*

Microcotyle macroura n. sp.

Several examples of this species were found clinging to the gills of the striped bass (*Roccus lineatus*).

The worm is large and stout, measuring 1,2—1,5 cm in length and 2—3 mm in breadth (Fig. C). It is somewhat lancet shaped with a broad leaf like caudal sucker bearing appendage which may project straight in the long axis of the worm or be twisted from side to side. It is, however, ordinarily to be regarded as a continuation in the long axis of the worm and does not appear, as in some species, as a transversely placed foot.

The suckers vary in number; in two of the larger specimens there are fifty while a somewhat smaller example has only forty. This variability is recognised in other forms and it seems quite possible that the number increases with the age of the worm. The suckers which have a skeletal framework of chitinous rods vary in size also; starting at the root of the sucking foot, they are small but gradually they become very large along the sides only to decrease again to a very small size at the posterior tip. Their more intimate structure may be described later.

The skin of the body in general is thin, smooth and unarmed. At the tapering anterior end there is the mouth opening guarded on each side by a flattened rounded sucker measuring 0,12 × 0,16. Between and behind these can be seen the small pharynx, a short way behind which is the genital pore in the median ventral line. The body contains much scattered pigment, and its lateral portions are occupied, from the level of the foot to that of the genital pore by abundant masses of vitellarium. The intestine is practically invisible in the anterior part of the body but it extends into the foot and sends out branching coeca filled with blackish material between the suckers. In the space left between the marginal masses of vitellarium, one can see the lobules of the testis and count about a hundred of these lobules. In front of the testes is the large coiled ovary with its conspicuous connection with the vitellarian ducts.

Little more can be easily made out from the study of the whole worm except the character of the egg which stands out very sharply through its yellow color and high refractive power. This single egg is elliptical with anterior and posterior prolongations. The posterior one is a relatively short rod with a double recurved anchor like hook at the end; the anterior is a long extremely fine whiplash like filament which extends out through the genital pore and waves about freely outside the body of the worm.

Sagittal sections were made to determine the structure of the worm and their study shows the following:

At the anterior extremity there is a wide mouth, opening, under an overhanging lip, into a cavity, on each side of which there is placed one of the anterior suckers. These are imperforate and do not open to the outside at all, but like cheek pouches, their cavity looks into the sides of the mouth cavity which is quite wide and sacculated posteriorly. Into it projects the small pharynx which is by no means a strong muscular structure but composed of cells with large round nuclei. Externally it has a delicate layer of circular muscle fibres. Its central lumen is extremely narrow and it is difficult to see its opening into the wide oesophagus which ventrally projects some distance in front of it. Thus the pharynx comes to stand out quite free in the prepharynx and to lie as it were on the dorsal surface of the oesophagus. Muscle bundles run up to it from points quite far back in the body wall.

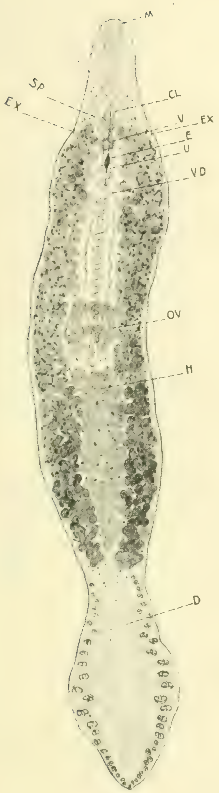


Fig. C.

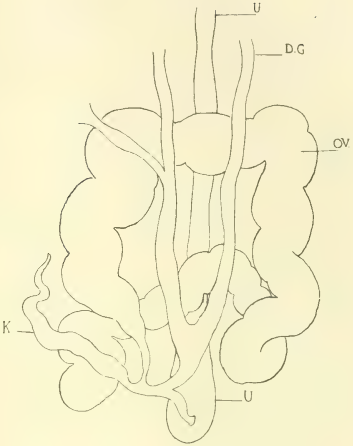


Fig. D.

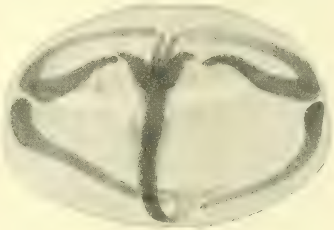


Fig. E.

Fig. C. *Microcotyle macroura.* *M* mouth opening. *CL* genital cloaca. *V* vaginal opening on dorsal side. *E* egg with long anterior filament projecting from the cloaca. *U* uterus. *VD* vas deferens. *EX* lateral excretory pores. *OV* ovary. ***H*** testicles. *D* intestinal coeca. *SP* chitinous spicoules.

Fig. D. *Microcotyle macroura.* Semi-diagrammatic sketch of female genitalia. *DG* yolk ducts. *OV* ovary. *U* uterus. ***K*** duct of unknown nature, possibly canalis genito-intestinalis.

Fig. E. *Microcotyle macroura.* Sucker showing chitinous skeleton.

The oesophagus, which is wide and provided with an extremely delicate wall, divides a short way behind the pharynx into two lateral intestinal coeca which are themselves extremely indistinct in outline and so thin walled and easily torn in section that it is very difficult to follow them back. They seem to have no musculature in their walls and quickly come to look like irregular spaces among the lobules of the vitellarium, never assuming the clear cut character seen in some other trematodes. Posteriorly they appear to become more definitely tubular and are elongated into the foot where they give off long saccular branches which extend laterally between the suckers. These branches are often filled with a black granular material, which marks them out very clearly. One of them runs to the neighborhood of each sucker but at times they are so distended that this relation is disturbed. Apparently such branches run between the lobules of the vitellarium and the testes throughout the body, and the same granules, sometimes deeply colored and contained in cells, can be seen in them: but one can make out no musculature nor any definite epithelium in the wall.

The nervous system seems to be very well developed, consisting, as usual, of two large ganglia, one on each side of the oesophagus behind the pharynx and connected over it by a wide commissure. It sends off two broad trunks to the posterior part of the body and others anteriorly but one cannot trace them in the sections at our disposal.

The genital pore or cloaca lies in the median line ventrally near the anterior end of the body and just at the level of the bifurcation of the intestine. It receives the outlet of the uterus and the penis, the latter lying dorsal and anterior to the former.

The penis or ejaculatory apparatus is composed of a club shaped or pear shaped muscular sac made up chiefly of longitudinal and oblique muscle fibre and lined with a cuticular prolongation. Within it there arises from about the middle a free narrow protrusible tube the lumen of which is continuous backward through the solid muscular fundus of the sac into a tube of similar calibre surrounded by a layer of circular muscle fibres which runs backward through the body. There is no definite collection of prostatic cells about it.

The coiled tube which forms a sort of vas deferens runs with the most tortuous course but maintaining well the midline of the body ventral to the ovary to a point at about the level of the anterior end of the group of testicular lobules. There it doubtless receives the vasa efferentia from these lobules, although they can only occasionally be traced in the sections. The lobules of the testis of which there are about one hundred, are sharply outlined thin walled sacs filled loosely with a mass of spermatozoon forming tissue.

The process of the formation of spermatozoa can be seen beautifully in these lobules, for all stages are found side by side. There are irregular masses of large cells lying close against the wall of the lobule and it is apparently from such large elements that, by further subdivision, rosettes or balls of very much smaller cells are formed; later stages show even these minute segments subdivided and long filaments of protoplasm streaming out from the central mass. In other instances one sees pale bluish spheres in which a few well formed spermatozoa are scattered about a formless central dense mass as though from one of the rosettes nearly all the fully formed spermatozoa had been cast off. Such free spermatozoa are to be found also in sheaves.

In the parenchyma just ventral to the ejaculatory apparatus there is embedded a curious structure of chitinous appearance. Its connections are very hard to make out but apparently it stands in some relation to the cirrus. It consists of four central rods arranged almost in the form of a "W" the outer points of which are continued in a curve to a point far behind in the parenchyma (Fig. C *sp*). Of the function of such a formation it is hard to gather any idea although chitinous spines are by no means uncommon about the genital openings in other forms. Here the spicules seem to be entirely embedded in the parenchyma and quite away from the surface.

The ovary lies in the middle of the body as a long tubular structure much folded and coiled upon itself (Fig. D). Starting posteriorly at the right side it curves across to the left, turns forward on itself, then across again to the right side and back nearly to the point where it began. In this course the ova which it contains become continuously larger and more mature. The oviduct is a rather wide tube which runs backward to meet the common yolk duct which results from the union of the two main lateral yolk ducts which run anteriorly and branch off to the lobules of the vitellarium. The combined canal runs further back, giving off a thick walled channel which contains yolk cells and granules and then turns dorsally to join at its beginning the bulbous end of the uterus.

The channel which is given off turns forward and becomes wider. It runs a short way forward and to one side. At first it was regarded as another yolk duct, but it is unpaired and much thicker walled than the others. It comes to an end anteriorly but in our material, it is not possible to be sure that it ends blindly. It is filled with cells from the yolk gland and anteriorly it comes to be surrounded by lobules of the vitellarium and sacculations of the extremely indefinitely outlined intestine as it itself fades away. It seems possible that this may be the canalis genito-intestinalis which has been described by so many authors and which, as Odhner states, occurs in all the *Microcotylidae*; but the connection at one end at least is so indefinite and the conception of the intestino-genital canal so startling that we hesitate to ascribe to it this significance.

The uterus begins as a club shaped structure densely surrounded by elongated cells which are radially arranged and possibly function as a shell gland. It is, in the sections before us, filled with yolk in the form of nucleated cells exactly as is the case with the canal just described. Receiving the common canal from the ovary and other glands at its lowermost point it runs in a staight line forward into the anterior part of the body where it spreads out into a long fusiform sac which finally opens by a rather wide canal at the genital pore.

This sac may contain one or more eggs which are yellow oval, measure 0,22 . 0,12 and are provided anteriorly with a long filament and posteriorly with an anchor shaped hook.

At a point in the mid dorsal line a short way behind the level of the genital pore, there is an opening which leads into a vagina. This tube is curiously kinked and supplied at that point on one side only with a strong mass of muscle tissue. Behind this it becomes somewhat saccular and is surrounded by a dense mass of nucleated cells. It suddenly becomes very thin walled and gives off one extremely delicate tube which may be followed back into the interior of the body. It is so delicate, however, that we have not been able to follow it to its union with the yolk duct, as the case may be, in the single series of sections at our disposal. It seems entirely probably, however, that such a union does occur although a great distance must be traversed by this exceedingly delicate tube.

On the whole, then, the study of the female genitalia of this form is rather incomplete since it has been impossible to make out the connections of the vagina, or to recognise definitely any receptaculum seminis or a canalis genitointestinalis. Possibly when more material is secured this may be remedied.

The accompanying sketches will give a better idea of the character of the suckers than any description, for they are of complicated structure (Fig. E). They vary in size, growing larger toward the middle of each lateral row and smaller at the root of the foot and at its tip. Somewhat elevated upon pedicels, their aperture is transversely flattened so that there is an anterior and a posterior half which close together like the jaws of a trap or the metal rims of a purse.

The suckers are composed of thick muscular walls in which the fibres are arranged radially to the lumen as in other suckers, but they differ from others in the possession of a chitinous skeleton.

The suckers are composed of thick muscular walls in which the fibres are arranged radially to the lumen as in other suckers but they differ from others in the possession of a chitinous skeleton embedded completely in the muscle so as not to project freely anywhere. One might at first sight receive the impression that this chitinous framework acted like so many double hooks to anchor the worm in the tissue of the host, but more careful study shows that it serves only as a skeleton to give strength to the action of the sucker.

The anterior wall of each sucker has an arrangement of chitinous spicules different from that of the posterior wall. There is a median curved sternum like structure which both at the fundus and toward the edge of the anterior lip spreads out into a "Y" shaped end. At the fundus there is jointed to it a short piece which extends back into the posterior hemisphere and is prolonged by two narrower pieces. From each of these there runs a rib like frame arching through the muscle of the posterior half of the sucker to the lateral angle where it meets similar ribs running from each end of the median plate in the anterior wall. Thus from the lower end there courses a thick bar in the middle of the muscle of the anterior lip to the lateral angle and from the upper end a similar though narrower bar over the fundus of the sucker to the same point. In some cases these two bars are not jointed at the lateral angle but form one piece. The median plate lies near the inner surface of the sucker and indeed may project into its lumen. Sections frequently show what seems to be this band or plate actually crossing the cavity of the sucker free from its wall like the free muscular bands that sometimes leap from one wall to the other of the heart, but one cannot make out this condition in the sucker viewed as a whole. Occasionally, too, in sections the chitinous ends of the median band seem to be denuded of their covering and to project a short way almost like teeth into the orifice of the sucker, but this appears to be an artefact. They show, however, that in addition to the coarse skeletal framework there are some fine chitin-like filaments which course over the inner surface of the sucker like wire guyropes to further strengthen the whole structure.

The suckers vary in size from 0,12 anteriorly to 0,33 mm and diminish again at the tip to 0,04.

Single examples of two other species of *Microcotyle* were found on the gills of *Roccus lineatus* and may be described here although necessarily imperfectly because the material does not allow of a complete study.

Microcotyle eueides.

This form resembles in general *Microcotyle pyragraphorus* from the Pompano in possession of a broad wavy foot upon which the suckers to the number of one hundred and seventy-six are arranged. This foot is asymmetrically placed so that one side is rather longer than the other as shown in the drawing (Fig. F). The body is very delicate and thin and narrowed at each end. The total length is about 8 mm, the greatest width of the body about 1,2 mm, while the foot measures about 4,5 mm in width extending 1,5 mm on one side of the median line and 3 mm on the other. There is a slight widening of the anterior portion of the body about the genital pore which is guarded by numerous spicules. Numerous pigmented cells are scattered over the body especially abundantly among the lobules of the vitellarium along the lateral margins.

The mouth sac is provided as usual with two lateral imperforate suckers, the pharynx is small and inconspicuous. The intestinal coeca extend far back into the foot where they branch and become evident from their content of black granules.

The ovary is large and coiled across the middle of the body. Its oviduct evidently joins with the common duct from the vitellarium to reach the straight uterus which then runs forward to the genital pore. The yolk ducts are united both anteriorly and again just before they run to connect with the oviduct. The condition of the specimen does not permit one to make out a vagina nor any other details of the arrangement of the female genitalia except that there is an egg in the anterior part of the uterus which has a somewhat peculiar form. It is elliptical with a very long and delicate anterior filament which becomes coiled in a dense mass just near the outlet of the uterus. Where the filament joins the body of the egg, there is a transverse partition. The hinder end of the egg as it lies has only a short blunt pointed prolongation quite unlike the anchor shaped rod seen in *M. macroura.* The egg measures 0,15 × 0,09 mm.

The uterus opens into the somewhat heart shaped ventral genital pore which is surrounded by a condensation of the tissue which is thickly studded with delicate Y shaped chitinous spicules all of which point away from the opening. There are about ten rows of these minute spicules as shown in the drawing and their arrangement seems to differ from that in any other species.

The lobules of the testes which lie behind the ovary number about thirty-two. They are rather small and indistinct and stain very palely. The ejaculatory apparatus must be very feebly developed for it is not visible at all in this specimen nor is any seminal vesicle to be seen.

The suckers (Fig. H) are all elevated on muscular stalks along the edge of the foot. There are none of the tong like structures seen in *M. pyragraphorus* and the short rounded suckers seem to be rather poorly supplied with muscle. Their chitinous skeleton is rather simple consisting of a central curved rod forked at its extremities, and giving off from the short end a rod which forms the median support of the opposite muscular wall. It forms the point of origin also of the proximal portion of one of the pairs of marginal bands. The other of the marginal bands appears to join them loosely at the angle. One gets the impression that all of these bands are merely supporting in character and are embedded in muscle but it appears that the terminal portions may so bend as to protrude from the muscle, for when a sucker is seen edgewise, it gives the appearance of being armed with teeth. Thus, although the elements of the skeleton are more closely bound together at the base of the sucker than in *Microcotyle pyragraphorus* (from Pompano) the loose pieces seen at the margin of one half in that form are not represented here at all.

Fig.F. *Microcotyle eueides.* *M* mouth. *GC* genital cloaca. *U* uterus with egg *DG* yolk ducts. *OV* ovary. *H* testicles.

Fig.G. *Microcotyle eueides.* Armature of genital cloaca with Y shaped spines.

Fig.H. *Microcotyle eueides.* Sucker with chitinous skeleton.

Fig.J. *Microcotyle acanthophallus.* *P* spined penis. *UO* uterine opening. *DST* vitellarium. *OV* ovary. *H* testicle.

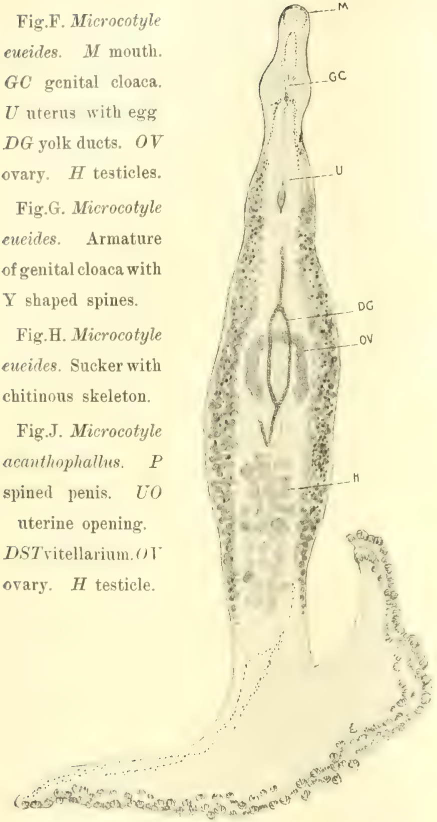


Fig. F.

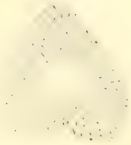


Fig. G.

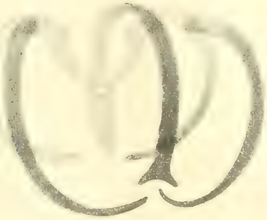


Fig. H.

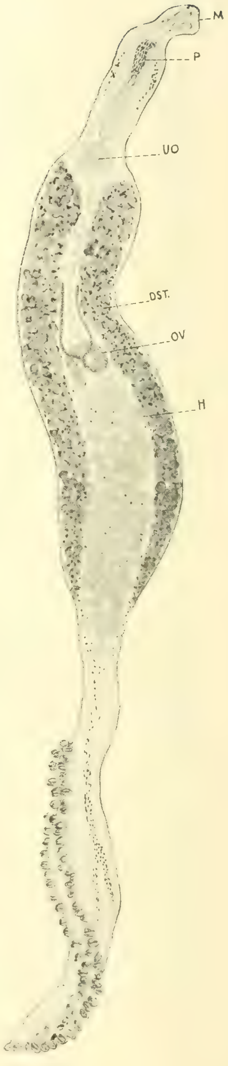


Fig. J.

The other form, of which one specimen only was found in *Roccus lineatus,* may be described as follows:

Microcotyle acanthophallus n. sp.

In the specimen before us the sucker bearing disc forms a straight continuation of the body and bears eighty-six suckers ranged laterally in two rows and all alike (Fig. J). The whole worm measures about 7 mm × 0,67 mm. It is gracefully tapered posteriorly but in front narrows sharply to the neck, which is cylindrical to the region of the pharynx where it again narrows. The spiny penis is very conspicuous and can be everted through an opening a short way behind the pharynx — hence the name given to the species. The uterine opening, surrounded by a circular muscular mass, lies much further back at the level of the shoulder where the body suddenly narrows to the neck. Here, too, is the anterior limit of the vitellaria which extend back to dwindle away and disappear some way in front of the foot. There is no spiny armature surrounding the uterine opening.

The mouth cavity has as usual two lateral suckers measuring 0,04 mm and between them is the small pharynx. The intestinal coeca extend back into the foot where they are made evident by the black granular contents.

The testicular lobules are about sixty in number and lie compressed by one another in the posterior median part of the body. The vas deferens is indistinct but appears to run tortuously forward in the median line to empty into a long club shaped sac which begins in the median line just in front of the uterine opening. It

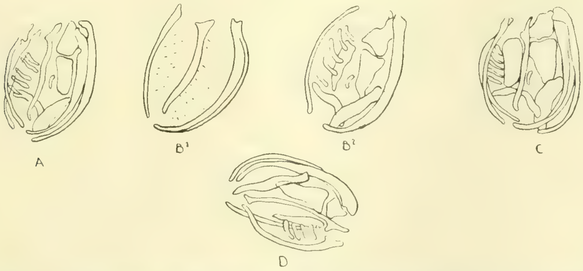


Fig. K. *Microcotyle acanthophallus.* Sucker chitinous skeleton. *A*, *B* and *C* viewed from above, *D* viewed from below. B^1 represents the upper half and B^2 the lower half.

extends forward to the male genital opening and in its anterior portion seems to be practically filled with the spines which doubtless become recurved on the eversion of the penis. At the base of this spiny portion there is a small cone shaped mass of red granules whose function we cannot tell.

Very little can be discerned with regard to the female genitalia. There is a central somewhat coiled ovary the oviduct from which receives the common duct from two lateral yolk ducts, but there are no eggs and the uterus, although doubtless it runs straight forward to the orifice described above, cannot be made out.

It is perhaps wrong to describe a new species with so little knowledge of the female genital apparatus but the character of the penis and of the suckers seems so peculiar that the establishment of a species seems justified and we hope to make the more detailed study of the internal organs soon, when the worm is found in greater numbers. Being a parasite of such a common fish as *Roccus lineatus*, it is pretty sure to be found again before long.

The suckers are all on muscular stalks: They are stout heavy jawed and give the impression of being supported by a much stronger skeleton than that seen in *M. eucides. pyragraphorus* or even proportionately those in *M. macroura.* They are asymmetrically formed and will be unterstood best by reference to the figures in one of which the upper and lower halves of the suckers are represented separately. In spite of what seems an entirely improbable arrangement of the skeletal elements, they all show precisely the same structure. The upper half has three skeletal supports, a heavy curved one on one side contrasting with the delicate curved ramus of the other side, while the median support is only slightly curved and turns inward at its end in the form of a tooth. The lower half has the same arrangement at the sides, the heavy ramus standing opposite that of the upper half but the median rod is replaced by five large chitinous plates and five small curved rodlets arranged as shown in the sketch. These presumably strengthen greatly the floor of the sucker. Viewed edgewise. the sucker presents strong teeth which must be the product of the incurving of these rods for, as in the other species, although one finds teeth on making a vertical section of the sucker or viewing it edgewise, they cannot be seen when the sucker is lying flat. The suckers measure 0,06 × 0,04 mm.

Nachdruck verboten.
Übersetzungsrecht vorbehalten.

On Aspidogaster ringens (Linton) and A. kemostoma n. sp.

By

G. A. MacCallum, M. D. and **W. G. MacCallum,** M. D., New York.

From the Department of Pathology Columbia University.

With 4 figures in the text.

In the family *Aspidobothridae* the determination of genera has been made chiefly upon the character of the ventral sucking disc, the presence or absence of tactile organs in the margins of this disc and the number of testes. The forms which we have to describe fall therefore, as will be seen, into the genus *Aspidogaster*, although in *A. ringens* the median ridge of the sucking disc is so ill developed that the disc has rather the appearance of that seen in *Cotylogaster*. Still the existence of only one testis seems a character of much greater specific importance and since some of the specimens show a median ridge though imperfectly developed, we have not hesitated to place the form in the genus *Aspidogaster*.

Aspidogaster ringens (Linton).

(Fig. A.)

Very numerous specimens of this form were found in the intestines of *Trachinotus carolinus* varying greatly in size and in the proportion of their bodies. Probably this is due chiefly to the condition of contraction, for one has the impression from the fixed worm that the anterior end at least can be telescoped to a slight degree. But in addition one finds the hinder portion of the body elongated in some specimens in a way that could hardly be explained on these grounds and it is often in these cases that the great accumulation of eggs in the uterus is responsible for much increase in the bulk of the body. They are white or greyish white and fairly translucent so that the larger organs can be seen through the skin.

The anterior end of the body, as shown in the sketches, is provided with five curiously recurved muscular lobes which when seen in face have an arrangement somewhat like that of the petals of a violet. The dorsal group is composed of two rather large sharply recurved lobes separated by a small rounded one which is much more erect. The ventral group is formed of two still larger lobes which are partly divided from one another by a deep median indentation. They, too, curve back sharply. At the extremity between these lobes there is a central depression, the mouth, which leads directly into the thin walled prepharynx. There seems thus to be no special sucker like arrangement about the mouth but the lobes as well as the whole anterior extremity of the body are so solidly built of muscle fibers that it seems probable that in some way they constitute a sucking or adhering apparatus.

The ventral sucking disc is relatively large and seems extremely powerful. In life it moves actively and may be made concave in both directions although in the fixed specimen it tends to evert itself into a convex structure. The body which is fused into it is especially thick over this disc projecting behind it into a posterior elongation of varying extent and anteriorly into the relatively short neck. The posterior end of the body is often transversely indented and it is evident that the excretory apparatus opens in this indentation.

The large ventral sucking disc measures 1,7 × 0,7 mm and is elliptical in form. It is divided transversely into about sixteen grooves the ridges between which are quite sharp and provided with little pyramids of muscle fibers which run in the long axis of the worm, that is at right angles to the ridge. Below these there is a triangular space filled with cells on each side of which begins the radial muscle which forms the sucker-like hollow of the groove. On each side the groove terminates in a rounded complete sucker. Anteriorly and posteriorly a pair of these suckers comes together without an intervening muscular groove so that there are thirty-six marginal suckers and only sixteen grooves. In many cases, however, there is an unpaired anterior and posterior sucker in this marginal row and with brilliant illumination there can sometimes be seen a partial or complete median longitudinal ridge. It is difficult to

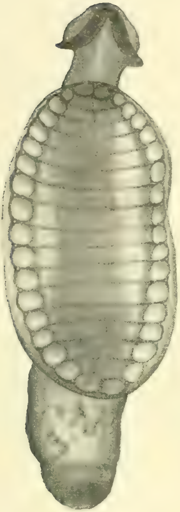


Fig. A.

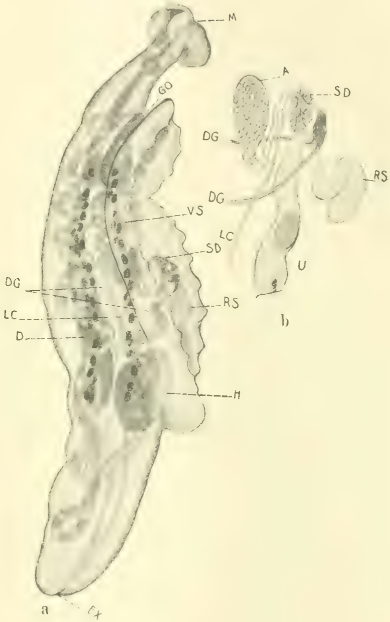


Fig. B.

Fig. A. *Aspidogaster ringens* (seen from below). The drawing shows the indistinct central ridge in the sucking disc and the regularly arranged tactile bodies between the margin and suckers.

Fig. B. *Aspidogaster ringens*. a Viewed from the side. *M* mouth opening. *D* intestinal cecum. *GO* common genital opening. *VS* seminal vesicle. *DG* ducts from vitellarium. *LC* Laurer's canal. *H* single testicle. *SD* shell gland. b enlarged sketch of female genitalia. Letters as above. *A* ovary.

make this out and it is present in relatively few specimens and then often only in the anterior portion subdividing five or six of the transverse grooves. It is important, however, with regard to the systematic position of the worm.

Along the margins lying between each two suckers there are small prominences which indicate the position of the curious flask shaped tactile organs. In section it is found that these lie in little sacs embedded between the suckers and open in a funnel shaped depression on the surface of the protruding hillock. The neck of the flask like structure is richly supplied with circular muscle fibers which extend down part way over the bulb. There is a narrow lumen which widens at the bottom into a bulbous structure with clear or slightly granular contents. Evidently the organ can be protruded or perhaps everted through the cuticular orifice. Its nervous connections are not evident and one is led to question its purely tactile character. It gives rather the impression of a secreting gland like apparatus. The cuticle is rather thin and is smooth and unarmed over the whole body. The body musculature is fairly well developed in the usual arrangement and the parenchyma is loose and relatively poor in nuclei. The ventral muscular body wall is continued back past the anterior border of the ventral sucking disc to join the body wall again behind it so that the body cavity is divided into two parts of which the dorsal contains the intestine and the distal portions of the genital tract while the ventral which forms the seat of the sucking disc contains the genital glands. It is as though the body were composed of two tubes, one inside the other with one wall, the dorsal in common.

The genital pore pierces the ventral body wall just in front of the ventral disc and the uterus and ejaculatory apparatus open side by side.

The mouth opens as described at the anterior end of the body without any definite sucker. When the cephalic lobes are turned backward, as they generally are, the mouth becomes terminal and is found to lie surrounded by a portion of the root of these muscular lobes which may serve as a kind of muscular lip.

There is a quite long prepharyngeal tube with thin wall and only a few circular muscle fibers. The pharynx is strong with the usual muscular layer and flattened laterally so that in cross section the lumen is a slit. Behind this the oesophagus quickly assumes the character of the intestine which is a simple unforked tube with thin muscular walls and a very definite rather high cubical epithelial lining. The intestine is rather club shaped and runs back dorsally to end blindly a short way behind the level of the posterior edge of the ventral sucking disc.

The nervous system shows quite distinct on either side of the prepharyngeal tube quite close to the anterior end and embedded in the dense body musculature in the form of ganglion masses connected by a commissure and giving off stout trunks to the posterior part of the body.

The excretory system consists of two thin walled canals which run in the ventral portion of the body cavity backward into the posterior part until they unite into a small sac and empty at the hinder end in the depression described above.

There is but one testis which is relatively large and lies in the ventral or outer tube of the body at the posterior level of the sucking disc or even behind it. From this there is evidently a very fine vas deferens which runs into the dorsal portion of the body to empty into the much coiled seminal vesicle which in turn extends forward to enter the muscular ejaculatory apparatus. This latter is a thick walled muscular sac the outer layer of muscle being longitudinal, the inner circular. Within this is a mantle of loosely arranged cells surrounding an inner tube which itself has a covering of longitudinal muscle fibers. This tube has what appears to be a cuticular lining from which project inward curious shaggy, shred like structures which occupy much of the cavity. Anteriorly this cavity is prolonged into a somewhat coiled tube, posteriorly it is flask shaped and narrows to communicate with the seminal vesicle. The coiled tube may be projected as a rather long thick walled structure from the genital opening. Outside the whole sac there is an accumulation of quite large pear shaped cells which may possibly represent a sort of prostatic apparatus.

The ovary lies near the middle of the body in the substance of the tissue which forms the basis of the ventral sucking disc and is thus ventral to the layer of musculature which divides the body (Fig. B a and b). It is pear shaped and the ova can be seen to be very immature at the distal part of the gland becoming larger and more distinct as they approach the oviduct. This duct leaves the ovary at its posterior end and curves directly forward so as to lie parallel with the long axis of the ovary. It soon meets and opens into a tube which then continues forward to pass through the shell gland. This tube is quite narrow and extends far back dorsally to the testes into the region of the abundant uterine coils. We have tried in vain to trace it to an opening on the surface of the body, but even so one can hardly interpret it in any way except as a Laurer's canal.

While surrounded by a mass of large cells which presumably constitute the shell gland, the combined oviduct and Laurer's canal receives a duct formed by the union of the canals from the lateral vitellaria. As they unite, these two vitellarian canals form a rather large reservoir from which the narrower channel runs further into the shell gland. The resulting duct gives off a coiled elongated sac like diverticulum or receptaculum seminis which is filled with spermatozoa. It then passes backward and widens to become the uterus which penetrates the muscular partition which in this posterior region is much frayed out, and reaches the dorsal part of the body. After many coils on its way, it passes forward to open at the ventral genital pore in front of the ventral disc. The vitellarium is in the form of small compact lobules ranged rather closely together in lines along the sides of the body just dorsal to the muscular partition and therefore in the angle which this forms with the body wall. The ducts perforate this partition to reach the oviduct. The eggs are elliptical and measure 0,07 × 0,04 mm.

The systematic position of this worm is difficult to establish with certainty. It is probably the same as that described by Linton from the same fish (*Trachinotus*) and labelled *Aspidogaster ringens*, but his descriptions are extremely meager and it is hardly possible to be quite sure. He himself named it *Aspidogaster* with some hesitation on account of the inconstancy and frequent absence of the median ridge on the ventral disc. Apparently the structure of that disc changes as the worm grows older and larger and that may account for the number of grooves and marginal suckers which he describes, a number greater than we find (forty-two whereas we find thirty-six). Nevertheless the resemblance is so close as far as one can judge that we feel that this worm must be assigned to that specific name.

Measurements:

Length	3,5
Length of disc	1,7
Eggs	0,07 × 0,04
Testes	0,37 × 0,25
Breadth of head	0,45
Breadth of neck	0,33

Aspidogaster kemostoma n. sp.

In the examination of fifty pompanos (*Trachinotus carolinus*) 5 specimens of this type were found in the intestines.

The worm measures 5 or 6 mm in length, the body about 0,6 mm

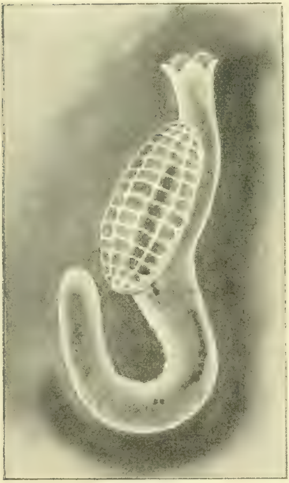


Fig. C.

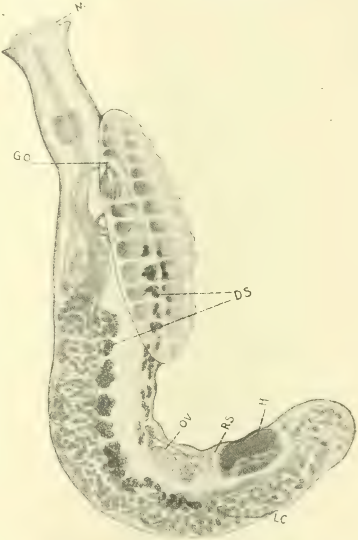


Fig. D.

Fig. C. *Aspidogaster kemostoma.* Showing the general form of the body and the second disc.

Fig. D. *Aspidogaster kemostoma.* *M* mouth. *GO* genital cloaca. *OV* ovary. *RS* receptaculum seminis. *H* testicle. *DS* vitellarium. *LC* LAURER's canal.

in width. The neck is rather short and merges into the wider part of the body which supports the large ventral sucking disc. The hinder part of the body is relatively long, cylindrical in form and usually found somewhat curved ventrally in dead specimens.

The anterior end flares gracefully out into a flower like or trumpet shaped ring of five curved "lips" which are nearly equal in size. In the center of these is the unarmed oral opening. Ventrally the neck is sharply marked off from the sucking disc and in the angle there lies in the median line the genital opening.

The sucking disc which measures 1,75 × 80 mm occupies a little more than the second quarter of the body. It is elliptical in form and subdivided longitudinally by three ridges one of which occupies the mid line while the other two curve outward as shown in the sketch so as to leave the marginal depressions rather short transversely. There are fourteen or fifteen of them in each row. This has not the appearance of being an extremely strong sucking apparatus. Indeed the whole musculature of the body is rather sparingly developed and the worm is flaccid and by no means so stiff and firm as is the case in *Aspidogaster ringens.*

The posterior part of the body is somewhat club shaped, and in the hinder end, as well as in the dorsal portion, up to the level of the sucking disc, coils of uterus filled with eggs can be seen. The blackish clusters of the yolk gland can be seen ranged along the sides and extending into a position near the center of the body above the ventral sucking disc.

Further details could be made out only upon section. One of the worms cut sagitally into serial, sections gave very clearly the whole anatomy.

The mouth is quite unarmed and is merely a funnel shaped opening surrounded by five petal like subdivisions of the anterior end of the body. These are not sucker like in their arrangement but have a much reinforced musculature, the most bulky part of which has its fibres vertically placed to the oral surface while there are other far more delicate fibres lying parallel to these surfaces and crossing one another. Posteriorly the main muscular fibres merge into those of the body and it is found that the anterior part of the body is, in comparison with the remainder, very abundantly supplied with strong muscular fibres. It seems possible that the whole perioral arrangement connected as it is with the musculature of the anterior end of the body, may act as a kind of sucking apparatus.

The prepharyngeal part of the oesophagus is rather long and very thinwalled. It is provided with delicate longitudinal muscle fibers and toward the pharynx five or six rings of circular fibers. The pharynx is a cylindrical thick muscular ring with a delicate refractive lining membrane. Anteriorly it is bevelled outward to the oesophagus and this concave bevelling is surrounded by a group of muscle fibers which run parallel to its inner surface. Elsewhere it has an inner layer of thin ring fibers and an outer layer of coarser flat ring fibers. The remainder consists of abundant radially arranged fibers of finer character. Just behind the pharynx the oesophagus merges into the simple intestine which runs as a single tube to a point near the posterior end of the body. Throughout to its blind end it is smooth and thin walled and supplied with delicate longitudinal and circular muscle fibers. It is lined with rather high cuboidal epithelium.

The ventral sucking disc has a peculiar structure. It is elevated on a soft mass of the body parenchyma through which run numerous long stout muscle bundles to reach its muscular wall. In sagittal section the whole mass appears as a projection from the rest of the body the ventral surface of which is in occupied by a continuous series of sucker like structures over the surface of all of which the cuticle runs. Each of these cups which represent the depressions seen on the ventral surface of the disc has practically the structure of a sucker. There are fine subcuticular transverse muscle fibers, a predominant mass of a radial fibers, but no external transverse or longitudinal fibers. Where the cups adjoin one another, the separating ridge is composed at its crest of a bundle of short fibers extending longitudinally as though to connect one cup with another. This condition alone is to be found in the more central part of the disc, but around the margin the little triangular space which lies beneath this connecting band of muscles is found to lodge a finely granular and fibrillated mass which probably represents the sense organ so frequently noted in such forms. From these structures there generally runs a fibril probably of nervous character to the interior of the body. Such bodies show no evident ganglion cells but have the general appearance of the nervous tissue seen in the large ganglia. They send a process quite to the apex of the ridge between the sucker like depressions.

The body of the worm is curiously divided by a muscular wall which extends from the end of the groove which marks off the sucker from the body anteriorly, backward to fuse in the parenchyma of the posterior extremity. Forward it is quite thick and prominent in the section but it becomes much more delicate posteriorly. It is composed largely of longitudinal muscular fibers together with abundant circular fibers which run to merge in or form part of the general circular musculature of the body. They are the direct continuation of the circular fibers of the neck and indeed practically none go into the formation of the sucking disc, which in this sense might seem to be rather outside the general body. Nevertheless the male and female genital glands lie ventral to this partition and the yolk gland may extend far into the tissue upon which the sucker itself rests.

The uterus and vas deferens perforate this partition in the hinder part of the body, however, so that their distal portions with the seminal vesicle and the ejaculatory apparatus come to lie dorsal to it and to open just above and anterior to its insertion into the body wall at the anterior margin of the root of the sucking disc.

The body musculature in general is very delicate, the most striking features being the long fibers which run into the root of the sucker and apply themselves to the sucking disc proper. Elsewhere, except as described about the anterior end of the body, the circular and other fibers of the body wall are of extreme delicacy. The skin, too, is very thin and the cuticular layer can be made out as a covering of remarkable tensity. The body parenchyma is very loose and composed of a meshwork of fibers with scattered nuclei. evidently holding a considerable quantity of fluid which in the sections appears as a finely granular coagulum.

There is an excretory sac which opens at the posterior end of the body and which, branching, gives rise to two wide trunks which run forward ventral to the muscular partition and receive excretory tubes from the whole of the body. The specimens are not well enough preserved to enable us to follow accurately these branches. The nervous system is also difficult to trace but there is a ganglionic mass on each side of the prepharynx quite far anteriorly toward the mouth from which nerve trunks are given off.

The genital apparatus. The female genitalia lie as stated in part, ventral to the muscular partition in the posterior third of the body. The ovary is pear shaped with the smaller end from which the oviduct arises pointed backward. In its anterior or distal end the cells are quite small but as one approaches the oviduct they become larger and compressed against one another and assume the form of definite ova. The oviduct turns back upon itself and quickly joins the duct from the spermatheca or receptaculum seminis which is a long club shaped sac bent several times upon itself and lying directly in front of the testes. No LAURER's canal is described for this genus but in this form there is a rather long narrow canal running from the oviduct to a papillary projection on the dorsal surface not far in front of the blind end of the intestine, which we interpret as such.

The duct formed by the union of oviduct and the canal from the receptaculum seminis receives the two channels from the yolk gland, and then gives rise to the thin walled uterus which runs in coils past the testes to the posterior end of the body where it becomes more dorsal and with many foldings passes toward the anterior end of the body. It empties into a kind of cloaca which opens as described above. The terminal portion is quite muscular and opens rather anteriorly and to one side of the ejaculatory apparatus. The eggs are elliptical, thick walled and yellow with a sudden narrowing at one end. They measure 0,07 × 0,05. The yolk gland extends on each side from about the middle of the sucking disc nearly to the extreme hind end of the body. It is in the form of quite widely separated lobules.

There is one relatively large elliptical testis which lies ventrally near the end of the intestinal trunk. It gives off a vas deferens which penetrates into the dorsal part of the body, and there, at about the level of the hinder end of the sucking disc it passes into a much coiled thin walled seminal vesicle which at its anterior end passes through a mass of large cells into the globular cirrus. This cirrus lies in an indistinct cirrus sac and is very dense and muscular. The large cells which immediately surround it may probably be regarded as prostatic elements. The cirrus may be projected in the form of a small cylinder often with knob like end. It is quite short and apparently does not easily reach out of the cloaca.

Measurements:

Length	5—6	mm
Breadth	0,6	„
Testes	0,5 × 0,27	„
Eggs	0,07 × 0,05	„
Breadth of head	0,42	„

Nachdruck verboten.
Übersetzungsrecht vorbehalten.

Reptilien und Batrachier

des Berner Naturhistorischen Museums aus dem Battak-Gebirge von West-Sumatra.

Bearbeitet von

Dr. F. Baumann,
Privatdozent an der Universität Bern.

Mit 5 Abbildungen im Text.

Im Jahre 1907 erhielt das Berner Naturhistorische Museum von Herrn Durheim neben einer Sammlung von Säugetieren (Lemuroidea, Chiroptera, *Galeopithecinae*, *Viverridae*, Rodentia) und einiger Vögel eine größere Anzahl von Reptilien und Amphibien aus dem Battak-Gebirge von West-Sumatra zum Geschenke, die alle aus einer Höhe von 800—1000 m stammen. Von den 28 Arten, die in vorzüglichem Erhaltungszustand ankamen und von denen viele noch bis heute ihre wunderschönen Farben behalten haben, waren 4 (2 Eidechsen, 1 Schlange, 1 Batrachier) neu, und auch bei vielen anderen zeigten sich Merkmale oder Abweichungen von anderen Angaben, die ein Eintreten auf ihre Beschreibung rechtfertigen.

Die Sammlung, die infolge ihres ausgezeichneten Erhaltungszustandes einen systematischen Wert, ihrem Herkommen aus einem Sammelgebiet, das sich durch größere Höhen auszeichnet und wo bis jetzt wenig gesammelt wurde, aber auch eine tiergeographische Bedeutung besitzt, setzt sich zusammen aus 9 Eidechsen-Arten (2 neuen), 13 Schlangen-Arten (1 neuen) und 6 Amphibien-Arten (1 neuen).

Squamata (Plagiotremata).

A. Lacertilia.

1. *Geckonidae.*

1. ***Gymnodactylus marmoratus*** Kuhl.

2 weibliche jüngere Exemplare. Sie zeigen von den mir zur Verfügung stehenden Beschreibungen kleine Abweichungen. Die lateralen Tuberkelreihen sind bei einem Exemplar deutlich wahrzunehmen, erstrecken sich aber nur auf den vordersten Teil des Schwanzes. Es muß allerdings angeführt werden, daß das tuberkellose Schwanzende regeneriert ist. Die Zeichnung besteht in 4 dunklen aus einzelnen Stücken zusammengesetzten Längsbinden auf dem Rücken; im vorderen Abschnitt sind einzelne Stücke der beiden mittleren verschmolzen. Die 2 ersten bilden eine V-förmige Figur auf dem Nacken. Die äußeren gehen durch die Augen. Der Schwanz weist nur einen einzigen dunklen Ring gerade hinter dem After auf, während der übrige Teil von einer feinen schwarzen Marmorierung eingenommen wird.

Die lateralen Tuberkelreihen des anderen Exemplars setzen sich aus viel größeren Einzeltuberkeln zusammen, und auch der Schwanz trägt seiner ganzen Länge nach stark ausgeprägte solche. Die Zeichnung ist eine viel einfachere. Die beiden dunklen durch das Auge verlaufenden Streifen sind viel weniger deutlich und gehen nicht über die Schulter hinaus. Wo wir beim 1. Exemplar 2 mittlere aus einzelnen Stücken zusammengesetzte Längsbinden angetroffen haben, sind hier die einzelnen Stücke zu dunklen Querbinden verschmolzen, wie sie Boulenger[1]) und schon Duméril u. Bibron[2]) für ihre Exemplare angeben. Der Schwanz weist deutliche dunkelbraune Ringe auf.

Distanz Schnauzenspitze—Cloake	54 mm
Distanz Cloake—Schwanzende	64
Totale Körperlänge	118

2. ***Ptychozoon homalocephalum*** Crev.

Das vorhandene männliche Exemplar besitzt 28 in einer ⌣⌣-förmigen Figur angeordnete Analporen. Den Beschreibungen von

---

[1]) Boulenger, Catalogue of Lizards, Vol. 1, p. 44.

[2]) Duméril u. Bibron, Vol. 3, p. 426, tab. 34 fig. 1.

Duméril u. Bibron[1]) und Boulenger[2]) möchte ich beifügen, daß das vorliegende Exemplar, neben einer hinter dem Auge beginnenden und bis zur Schulter resp. bis zum 1. dunklen Querband gehenden dunklen lateralen Binde auf dem Nacken, mit einem großen deutlich sichtbaren X-förmigen dunkelbraunen Fleck versehen ist.

Distanz Schnauzenspitze—Cloake	84	mm
Distanz Cloake—Schwanzende	83	
Totale Körperlänge	167	

2. *Agamidae.*

3. ***Draco volans*** L.

2 Exemplare. 1 ♂ und 1 ♀.

Der schwarze Fleck im Interorbitalraum und derjenige auf dem Nacken sind deutlich bemerkbar. Die Unterseite der Flügel tragen in Querreihen angeordnete schwarze Flecken. Beide Exemplare überschreiten die von Volz[3]) angegebenen Mittelmaße, erreichen aber nicht diejenigen von Boulenger.[4])

Männchen:		
Distanz Schnauzenspitze—Cloake	72	mm
Distanz Cloake—Schwanzende	112	
Totale Körperlänge	184	
Weibchen:		
Distanz Schnauzenspitze—Cloake	75	mm
Distanz Cloake—Schwanzende	117	
Totale Körperlänge	192	

4. ***Draco fimbriatus*** Kuhl.

2 männliche Exemplare.

Das Hinterende der Orbita trägt 2 konische Tuberkel, wovon der 2. größer ist als der 1.; auch das Vorderende zeigt scharfe Schilder. Die Oberlippenschilder sind rechteckig, in der Zahl von 9—13 vorhanden und nehmen an Größe gegen hinten zu. Beide

---

[1] Duméril u. Bibron, Vol. 3, p. 339, tab. 28 fig. 6 u. tab. 29 fig. 1, 2.

[2] Boulenger, l. c., p. 190.

[3] Volz, Lacertilia von Palembang, in: Zool. Jahrb., Vol. 19, Syst., p. 424.

[4] Boulenger, l. c., p. 256.

Exemplare besitzen eine Hautfalte im Nacken, deren vorderes Ende von einem aus 4—8 Zähnen bestehenden Kamm überragt wird. Die Oberflächen der gut entwickelten seitlichen Hautfalten des Halses sind mit großen, rhombischen, stark gekielten Schuppen bedeckt. Der Schwanz trägt einen von vorn nach hinten schwächer werdenden dorsalen Kamm, der sich aus einzelnen Schuppenpaaren zusammensetzt; die hintere eines jeden Paares ist viel stärker entwickelt als die vordere. Dazu treten am Schwanze bei beiden Exemplaren 2 laterale schwächer entwickelte, aber deutlich wahrnehmbare Kämme auf. Th. W. van Lidth de Jeude[1]) führt 1 ähnliches Exemplar aus Sumatra, der Sammlung des Leydener Museums angehörig, an.

Die graugrün gefärbte mit rötlich-braunen Einschlüssen versehene Körperoberseite zeigt, neben den unregelmäßig angeordneten Querbinden, von denen die 1. die ganze Schnauze bedeckt, eine Menge runder schwarzer Punkte, die dunkle Flügeloberseite bei beiden Exemplaren helle Längslinien; ihre Unterseite ist hell mit einigen wenigen schwarzen Punkten. Die seitlichen Gularanhänge sind im Leben auf der Unterseite gelblich bis rötlich gefärbt, die Unterseite des Kopfes bläulich, mit einer großen Anzahl weißer und schwarzer Punkte. Die Seiten der Brustregion tragen schwarze Flecken.

Die Maße der Tiere sind etwas geringer als sie von Boulenger für seine Exemplare angegeben werden.

Das größere von den beiden mißt:

Distanz Schnauzenspitze—Cloake	94 mm
Distanz Cloake—Schwanzende	175
Totale Körperlänge	269

---

[1]) Th. W. van Lidth de Jeude, Zoological results of the Dutch scientific expedition to Central-Borneo, in: Not. Leyden Mus., Vol. 25, 1904—1905, p. 191.

An der gleichen Stelle glaubt er die beiden Arten *D. fimbriatus* und *D. cristatellus* vereinigen zu können, da die seitlichen Kämme des Schwanzes, die bei *D. cristatellus* fehlen, auch bei *D. fimbriatus* bis auf zwei größere Schuppen zu beiden Seiten des Schwanzes reduziert sein können und der dorsale Kamm die Größe desjenigen von *D. cristatellus* erreichen kann. Ich glaube aber, daß hier auch die Größenunterschiede der beiden Arten, die nach den Messungen von Boulenger einen Unterschied zwischen den Gesamtkörperlängen von über 80 mm und zwischen den Schwanzlängen einen solchen von ca. 50 m ergeben, also ziemlich bedeutende sind, in Betracht fallen.

5. *Draco haematopogon* Gray.

7 ♂♂ und 4 ♀♀. 4 davon nicht vollständig ausgewachsen. 9 bis 12 obere Lippenschilder, in der Mehrzahl der Fälle aber 11 auf jeder Seite. Oft ist ihre Zahl auf beiden Seiten eine verschiedene. 1 Exemplar hat auf einer Seite 11, auf der anderen 13 Schilder.

Die Farbe des Rückens ist eine grünliche metallisch glänzende mit unregelmäßig angeordneten hellen oder dunklen Querbinden, die auch auf den Extremitäten und am Schwanze zu beobachten sind. Die hellen Flecken der Flügeloberseiten können sich zu Längsbinden vereinigen. Die Unterseite des Kopfes und des Halses bis zum Schultergürtel zeigt eine bräunliche Marmorierung, die auch auf der vorderen Seite des gelb gefärbten Kehlsackes zu erkennen ist. Die schwarzen Flecken zu beiden Seiten des Kehlsackes sind bei den Männchen sehr deutlich ausgeprägt, während sie bei den Weibchen viel kleiner und lange nicht so deutlich wahrzunehmen sind.

Größtes Exemplar:

Distanz Schnauzenspitze—Cloake	91 mm
Distanz Cloake—Schwanzende	181
Totale Körperlänge	272

Mittlere Maße:

Distanz Schnauzenspitze—Cloake	83 mm
Distanz Cloake—Schwanzende	164
Totale Körperlänge	247

Die mittleren Maße meiner Exemplare sind kleiner, als sie von Boulenger [1]) angegeben werden, doch sind die Unterschiede zwischen den einzelnen Tieren ziemlich beträchtlich.

6. *Draco affinis n. sp.*

(Fig. A.)

Der Kopf ist im Vergleich mit anderen Arten eher klein zu nennen; Schnauze so lang wie der Durchmesser der Orbitalregion; Nasenöffnungen vertikal nach oben gerichtet; Tympanum von halber Augengröße; Schuppen des Kopfes ungleich groß und meistens gekielt. Das Vorderende des Kopfes trägt einen längsgerichteten

---

1) Boulenger, Cat., Vol. 1, p. 267.

Kamm aus einzelnen größeren Schuppen, der sich bis auf die Höhe der Vorderenden der beiden Orbita erstreckt, und auch der Canthus rostralis ist von solchen bedeckt. Stark entwickelt und gekielt sind auch die Schuppen der Innenseite der Orbita. Der hintere Teil der Orbitalregion ist nur mit einer schwach entwickelten hornartigen Erhebung versehen. 10 obere und 10 untere Labiale. Der Kehlsack des Männchens ist gleichlang wie der Kopf, dünnwandig, nimmt gegen das freie Ende wieder an Durchmesser zu und ist mit großen, nach unten noch an Größe zunehmenden, glatten und weichen Schuppen bedeckt. Das vorliegende männliche Exemplar zeigt eine schwach entwickelte Nackenfalte. Die gut ausgebildeten seitlichen Kehlanhänge tragen auf der Oberseite große stark gekielte Schuppen. Die Rückenschuppen sind kleiner als die der Bauchseite und ungekielt. Auf beiden Seiten der Körperoberfläche verläuft eine Reihe großer, dreieckiger, weit auseinander liegender Schuppen. Das nach vorn gelegte Vorderbein ragt mit der ganzen Hand über die Schnauze hinaus; das angelegte hintere erreicht beinahe die Schulter. Der Oberschenkel der hinteren Extremität trägt am hinteren Rande einen aus dreieckigen Schuppen bestehenden Kamm und auf der Oberseite, inmitten der anderen ziemlich regelmäßig angeordneten kleinen, eine einzelne stark vergrößerte. Der Schwanz weist im vorderen Abschnitt 2 seitliche Kämme auf, die jedoch nach hinten bald verschwinden.

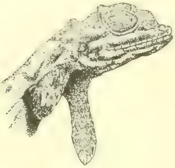


Fig. A.
Draco affinis n. sp.
3 : 4.

Die Färbung im Alkohol ist die folgende:

Die Körperoberfläche ist grünlich-braun gefärbt mit schwarzen Flecken, die zu unregelmäßigen aus einzelnen Stücken und Punkten bestehenden Querbinden vereinigt sein können oder aber nur ein unregelmäßiges Netzwerk bilden. Querbinden sind vor allem am Kopf zu beobachten. 1 gut ausgeprägte verläuft von einem hinteren Augenwinkel halbkreisförmig zum anderen. Etwas weiter hinten folgt ihr eine 2., die oberhalb des Tympanums durchgeht. Zu beiden Seiten des Nackenkammes liegt 1 großer schwarzer Fleck. Die Oberseite der Flughaut ist dunkelbraun, an den Rändern fast rotbraun gefärbt, mit hellen Längslinien; ihre Unterseite hell, ohne Zeichnung. Die Bauchseite des Tieres ist gelblich mit dunkler Punktierung, die sich an der Kopfunterseite zu einer dunklen grünlichen Marmorierung vereinigt. Gleichgefärbt ist auch der Kehlsack, während die Kehle selbst und die seitlichen Kehlanhänge von dunkel rotbrauner Farbe sind.

Die neue Art weist am meisten Ähnlichkeit auf mit dem von BOULENGER[1]) beschriebenen und abgebildeten *D. blanfordii* aus Tenasserim, weicht aber in Größe und Zeichnung, vor allem aber in der Länge des Kehlsackes erheblich von ihm ab. Dagegen glaube ich mit großer Wahrscheinlichkeit das von VOLZ[2]) beschriebene junge Exemplar von *D. haematopogon* seiner in Bern aufgestellten Lacertiliersammlung, infolge seines großbeschuppten Kehlsackes, hierher zählen zu können.

Distanz Schnauzenspitze—Cloake	98	mm
Distanz Cloake—Schwanzende	180	
Totale Körperlänge	278	

7. *Gonyocephalus chamaeleontinus* GRAY.

2 ♂♂, 2 ♀♀.

Die beiden Weibchen zeigen, im Gegensatz zu den Männchen, ein deutlich aufgerichtetes abgerundetes Schnauzenende. Der gut entwickelte, vorn mit einem Kamm versehene Kehlsack ist beim Weibchen kleiner als beim Männchen. Der Nackenkamm, der ohne Unterbrechung in denjenigen des Rückens übergeht, setzt sich beim Männchen aus längeren und breiteren lanzettförmigen Schuppen zusammen als beim Weibchen.

Die Grundfarbe der Männchen ist dunkler als die der Weibchen, im Alkohol bläulich-grün, und überdeckt von einem feinen dunklen Netzwerk, das sich auch auf den Kopf und die Extremitäten ausdehnt. Die Umgebung der Augen zeigt radiär angeordnete schwarze Binden. Das Weibchen ist mehr olivenfarbig; das dunkle Netzwerk aufgelöst in einzelne große schwarze Flecken, die bei einem Exemplar zu unregelmäßigen Querbinden vereinigt sind. Die Zeichnung des Kopfes ist eine viel einfachere, besteht nur aus einzelnen dunklen Flecken, und auch die radiären Binden um das Auge herum sind weniger deutlich. Die Extremitäten tragen undeutliche Querbinden; der Schwanz ist in beiden Geschlechtern mit dunklen Ringen versehen. Der Kehlsack des einen Weibchens weist einige schwarze Längslinien auf, die nach hinten etwas konvergieren.

---

1) BOULENGER, Cat., Vol. 1, p. 267, tab. 20 fig. 7.

2) VOLZ, Lacertilia von Palembang, in: Zool. Jahrb., Vol. 19, Syst., 1903, p. 426.

Alle Exemplare überschreiten an Größe die von Boulenger[1]) angegebenen Maße.

Das größte Exemplar, ein Männchen, mißt:

Distanz Schnauzenspitze—Cloake	156 mm
Distanz Cloake—Schwanzende	256
Totale Körperlänge	412

Die Mittelmaße:

Distanz Schnauzenspitze—Cloake	153 mm
Distanz Cloake—Schwanzende	243
Totale Körperlänge	396

8. *Gonyocephalus liogaster* Günthr.

Die Art wurde zuerst von Werner[2]) an Hand des Materials von G. Schneider aus Basel für Sumatra nachgewiesen. Das vorliegende junge Exemplar, ein Weibchen, stammt aus 1000 m Höhe. Einen noch höher gelegenen Fundort der Art führt van Lidth de Jeude[3]) aus Borneo an, wo ein halbwüchsiges Exemplar in einer Höhe von 1200 m gefangen wurde.

Das vorliegende Tier weist in einigen Punkten Abweichungen von den von Boulenger[4]) und Günther[5]) beschriebenen auf, so daß ich auf seine Beschreibung eintreten möchte. Es ist allerdings möglich, daß es sich bei den im folgenden angeführten Unterschieden nur um solche zwischen jungen und ausgewachsenen Individuen handelt.

Das Trommelfell erreicht kaum die halbe Augengröße. Die Schuppen der Kopfoberseite und auch die Körperschuppen sind nicht gekielt; erstere in der Supraorbitalregion stark vergrößert, ebenfalls einige andere in der Schläfengegend. 12 obere und 12 und 13 untere Lippenschilder. Der Kehlsack zeigt einen schwachen vorderen Kamm und kleine glatte Schuppen, die kleiner sind als die übrigen der Bauchseite. Der schwach entwickelte Nackenkamm geht ohne

---

1) Boulenger, Cat., Vol. 1, p. 285.

2) Werner, Reptilien und Batrachier aus Sumatra, in: Zool. Jahrb., Vol. 13, Syst., 1900, p. 484.

3) van Lidth de Jeude, Zoological results of the Dutch scientific expedition to Central-Borneo, in: Not. Leyden Mus., Vol. 25, 1904, p. 191.

4) Boulenger, Cat., Vol. 1, p. 286.

5) Günther, On the Reptiles and Amphibians of Borneo, in: Proc. zool. Soc. London, Vol. 36, 37, 1872, p. 592.

Unterbrechung in denjenigen des Rückens über. Die Schuppen der Rückenseite sind sehr klein und nur die größeren an der Basis des Rückenkammes gekielt. Ihre Spitzen sind aufwärts und rückwärts gerichtet. Die Bauchschuppen sind größer und ganz schwach gekielt, wie sie Boulenger[1]) für die verwandte Art *G. miotympanum* Günth. aus Borneo beschreibt. Die an den Körper angelegte hintere Extremität erstreckt sich nicht ganz bis zur Schnauzenspitze. Der Schwanz ist seitlich stark zusammengepreßt und trägt einen ganz schwachen dorsalen Kamm. Die Schuppen der Schwanzunterseite sind stark gekielt.

Die Körperoberseite weist im Alkohol eine bläulich grüne Farbe mit dunklen Querzeichnungen auf. Den Angaben Boulenger's über Zeichnung des Kopfes und des Kehlsackes möchte ich folgendes beifügen. Ober- und Unterlippe sind dunkel gefärbt, letztere hat allerdings einige hellere Einschlüsse. Das Ciliarfeld trägt radiäre schwarze Streifen, die viel deutlicher ausgeprägt sind, als aus der Günther'schen Abbildung hervorgeht. Große dunkle Flecken umgeben beidseitig die Trommelfelle, und ein schmales schwarzes Band verläuft von ihrem oberen Rand beidseitig bis zur Schulter. Schwanz und Extremitäten tragen undeutliche dunkle Ringelung. Die Bauchseite ist gelblich gefärbt.

Die Verhältnisse zwischen Körper- und Schwanzlänge entsprechen ungefähr den Angaben Boulenger's. Da das Schwanzende fehlt, waren genaue Messungen unmöglich.

Vergleichen wir die Beschreibungen Boulenger's von *G. liogaster* und *G. miotympanum* der beiden nahe verwandten Arten mit den obigen Ausführungen, so ist auffallend, daß das Exemplar Eigenschaften beider aufweist, allerdings überwiegen diejenigen von *G. liogaster*. Ich möchte an Hand meines einzigen Exemplars nicht voreilige Schlüsse ziehen, doch ist es nach meinem Dafürhalten nicht ausgeschlossen, daß wir es hier mit einer einzigen Art zu tun haben, die allerdings stark variiert und von der *G. liogaster* und *G. miotympanum* Variationsgrenzen darstellen.

9. ***Calotes octospinosus* n. sp.**

(Fig. B.)

5 Exemplare, 2 ausgewachsene ♀♀, 2 junge ♀♀ und 1 jüngeres ♂. Sie gehören in die 2. Gruppe der Einteilung Boulenger's[2]) der

---

[1]) Boulenger, Cat., Vol. 1, p. 287.

[2]) Boulenger, Cat., Vol. 1, p. 315.

Gattung *Calotes* und da in die Unterabteilung C (Rückenschuppen so groß oder kleiner als Bauchschuppen).

Der Kopf der neuen Art ist im Vergleich mit anderen klein, vor den Augen vollständig flach. Von der Schnauzenspitze bis hinter die Augen verlaufen zu beiden Seiten des Kopfes stark ausgeprägte Kanten. Schuppen der Kopfoberseite in der Supraoccipitalregion vergrößert und gekielt. Diejenigen der Schnauzenspitze sind mit ihrem freien Ende nach vorn gerichtet, an den Außenrändern folgen einige, die nach außen weisen und die übrigen nach hinten. Es ist dies ein Verhalten, wie es schon Duméril u. Bibron[1] für *C. ophiomachus* anführen. Von Stacheln über oder hinter dem Trommelfell ist nichts zu beobachten. Das Trommelfell selbst hat die halbe Augengröße. Das Rostralschild ist klein, hexagonal, nach den Seiten etwas verbreitert, das viel größere Kinnschild dagegen pentagonal. 10 oder 11 obere und 9 oder 10 untere, langgestreckte, rechteckige, mit einer Längsfurche versehene Lippenschilder zu beiden Seiten der Mundspalte. Der Kehlsack ist schwach entwickelt. Die ganze Kehlregion, aber auch die ganze Unterseite des Kopfes trägt kleinere und schwächer gekielte Schuppen als die übrige Körperunterseite. Vor der Schulter verläuft auf beiden Seiten eine gut ausgeprägte, mit kleinen schwach gekielten Schuppen bedeckte Längsfalte. Diese kleinen Schuppen dehnen sich auch auf eine unterhalb der Falte auftretende Vertiefung aus. Am Nacken beginnend, zieht sich über den Rücken ein nach hinten rasch an Höhe abnehmender Längskamm. Der Nackenkamm selbst besteht aus 8 lanzettförmigen Schuppen von der Länge des Augendurchmessers, die zu beiden Seiten von einer Reihe kleinerer unregelmäßig angeordneter begleitet werden. Die Schuppen des Rückenkammes, die sich unmittelbar an die des Nackens anschließen, erreichen im besten Fall die halbe Größe der Nackenschuppen und sind mehr abgerundet als diese. Die Körpermitte ist umgeben von 70—75 Schuppen, von denen alle starke Kämme aufweisen. Die

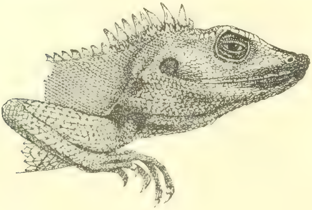


Fig. B.

Calotes octospinosus n. sp. 3:4.

---

[1] Duméril u. Bibron, Vol. 4, p. 403.

Bauchschuppen sind 3—4mal größer als die Rückenschuppen. Das freie Ende der oberen Rückenschuppen ist nach oben und hinten gerichtet, das der seitlich gelegenen nach unten und hinten. Die dem Körper angelegte hintere Extremität erreicht das Auge. Der 3. und 4. Finger sind von gleicher Länge. Der Schwanz ist rund und mit großen, stark gekielten Schuppen bedeckt.

Die Grundfarbe aller Exemplare ist eine grünliche bis olivenfarbene, mit dunklen Zeichnungen. Dunkel gefärbt ist gewöhnlich die Schnauzenspitze, Ober- und Unterlippe und das Tympanum, bei jungen Exemplaren aber auch die ganze Schläfengegend, dann ferner die Vertiefungen unter den Hautfalten vor den Schultern. Vereinzelte dunkle Partien von großem Umfange können auch an den Seiten des Körpers auftreten; das jüngste Exemplar zeigt einen breiten dunklen Ring in der Brustregion. An der Hinterseite der hinteren Extremität und zu beiden Seiten des vorderen Schwanzabschnitts sind fast bei allen dunkle Bänder zu beobachten.

Mittelmaße kann ich keine angeben, da wahrscheinlich die wenigsten Tiere ausgewachsen sind. Das größte ausgewachsene Weibchen mißt:

Distanz Schnauzenspitze—Cloake	122 mm
Distanz Cloake—Schwanzende	434
Totale Körperlänge	556

B. Ophidia.

1. *Typhlopidae.*

10. ***Typhlops lineatus*** Boie.

2 Exemplare.

1. Expl. Totallänge 410 mm, Körperdurchmesser 9 mm.
2. Expl. Totallänge 485 mm, Körperdurchmesser 8 mm.

Die Tiere sind von gelboranger Farbe mit 12 über den Rücken verlaufenden schwarzen Längslinien, die direkt hinter dem Kopf beginnen und gegen die Seiten an Breite abnehmen; die äußerste, oder die beiden äußersten setzen sich nur noch aus einzelnen Punkten zusammen. Kopf und Bauchseite gelborange und nicht heller als die gelben Partien des Rückens, im Gegensatz zu den Angaben von

Duméril u. Bibron[1]) und Boulenger[2]), nach welchen die Bauchseite gelblich-weiß oder schmutzig weiß gefärbt ist.

2. *Colubridae.*

Aglypha.

Colubrinae.

11. ***Tropidonotus chrysargus*** Schleg.

4 Exemplare.

1. Expl. Totallänge 604 mm, Schwanz 169 mm, V. 154, Sc. 81.
2. Expl. Totallänge 755 mm, Schwanz 184 mm, V. 158, Sc. 78.
3. Expl. Totallänge 766 mm, Schwanz 191 mm, V. 156, Sc. 76.
4. Expl. Totallänge 480 mm, Schwanz 89 mm, V. 155, Sc. 56.

Das 3. Exemplar hat 2 Präocularia und 3 Postocularia, die anderen 3 Exemplare 1 Präoculare und 3 Postocularia. Das junge Exemplar No. 4 besitzt auf einer Seite 8, auf der anderen 9 Labialia, die anderen auf beiden Seiten 9 Labialia. Bei den Exemplaren No. 2 und No. 3 treten 6 untere Labialia in Kontakt mit den vorderen Kinnschildern, beim Exemplar No. 1 nur 5 und beim jungen sogar nur 4.

Die gelben Seitenflecken sind in den meisten Fällen dunkel gerandet, wie Volz[3]) auch für seine Exemplare anführt. Oft treten auch dunkle Flecken zwischen ihnen auf.

Die schwarzen Suturen zwischen den Lippenschildern sind beim jungen Exemplar am deutlichsten ausgebildet. Das helle Nackenband ist gewöhnlich dunkel gerändert. Die Bauchseite ist gelblich mit mehr oder weniger dunklen Flecken versehen; diejenigen an den Rändern der Ventralschilder sind immer vorhanden und beginnen bald direkt hinter dem Kopf, bald erst weiter hinten, doch immer schon im ersten Sechstel der ganzen Körperlänge.

---

1) Duméril u. Bibron, Vol. 6, p. 298.

2) Boulenger, Cat., Vol. 1, p. 15.

3) Volz, W., Schlangen von Palembang, in: Zool. Jahrb., Vol. 20, Syst., p. 495; auch: Zool. Ergebnisse einer Reise in Ostasien und auf den Sandwich-Inseln, 1906, p. 5.

12. *Oligodon durheimi n. sp.*

(Fig. C.)

1 Exemplar.

Totallänge 368 mm, Schwanz 54 mm, V. 174, Sc. 41.

Die Art gehört in die erste Abteilung der Einteilung BOULENGER's[1]), doch muß für sie eine neue Unterabteilung angegliedert werden, da 1 Lorealschild und 2 Analschilder vorhanden sind.

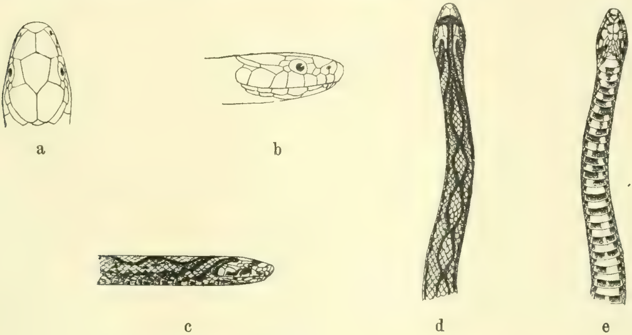


Fig. C.
Oligodon durheimi n. sp. c—e 3:4.

Das große Nasale ist halb geteilt; der von oben sichtbare Teil des Rostralschildes kürzer als seine Entfernung vom Frontale. Die Internasalschilder fehlen. Das Frontale ist länger als seine Entfernung von der Schnauzenspitze, so lang wie die Parietalia. Die großen Präfrontalia sind länger als die Supraocularschilder. Lorealschilder etwas breiter als lang. 1 Präoculare und 2 Postocularia vorhanden. Temporalschilder 1+2. 7 obere Labialia, von denen das 3. und das 4. in den Augenrand eintreten. 4 untere Labialschilder stehen in Kontakt mit den vorderen Kinnschildern, die mehr als 2mal so lang sind wie die hinteren. Die Körperschuppen sind in 17 Reihen angeordnet.

Die Färbung der Körperoberseite ist bräunlich bis olivenfarbig mit dunkleren und helleren Zeichnungen. Ein schwarzes Band geht hufeisenförmig von einem Mundwinkel durch die Augen zum anderen. An ihm entspringt eine dunkle Längsbinde, die sich hinter dem

---

1) BOULENGER, Cat., Vol. 2, p. 233.

Nacken stark verbreitert, mit schwarzen Rändern versehen ist und eine. in der Mittellinie des Rückens verlaufende, vom Nacken bis zum Schwanzende gehende Reihe schwarz gerandeter hellerer Flecken einschließt. Der auf den äußeren Rückenschildern verlaufende schwarze Rand der Längsbinde ist weniger deutlich. Der Nacken trägt auf jeder Seite einen langgestreckten schwarzen Fleck. Die Unterseite ist gelb gefärbt mit schwarzen Zeichnungen. Die Ventralschilder halb gelb und halb schwarz, in den meisten Fällen, sonst überwiegt bald das schwarze, bald das gelbe. In der Mitte der Unterseite verläuft eine rotorangefarbige Längslinie, die, im vorderen Abschnitt kaum wahrzunehmen, nach hinten an Intensität zunimmt und fast die ganze Schwanzunterseite bedeckt..

Die vorliegende Art hat auf den ersten Blick große Ähnlichkeit, besonders was die Zeichnung anbetrifft, mit der von Werner beschriebenen und abgebildeten Art *O. pulcherrimus*, aus Pudang, Distrikt Bobangan von Sumatra, des Naturhistorischen Museums in Hamburg.¹) Die Größenverhältnisse der Kopfschilder, der Körperlänge zur Schwanzlänge und auch die Zahl der Ventral- und Subcaudalschilder der beiden Arten sind aber verschiedene. Wichtiger als diese mehr variierenden Merkmale ist der Unterschied in der Zahl der Körperschuppen, die bei *O. pulcherrimus* Wern. in 15 Reihen, bei *O. durheimi* in 17 Reihen angeordnet sind. Auch die Färbung der Unterseite ist eine abweichende. Die orangerote Längslinie bei *O. durheimi* wird von Werner für *O. pulcherrimus* nicht angeführt, und auch die Zeichnung der Unterseite ist eine andere.

13. ***Calamaria vermiformis*** D. u. B.

1 Exemplar.

Totallänge 365 mm, Schwanz 30 mm, V. 165, Sc. 22.

Das Tier stimmt am besten überein mit der von van Lidth de Jeude²) beschriebenen Varietät *sumatranus*, doch sind auch die vorderen 4 Labialia gegen die Mundöffnung zu gelb gerandet und diese Färbung greift auch auf die Parietalia über. Die gelbe Linie,

---

1) Werner, Über neue oder seltene Reptilien des Naturhistorischen Museums in Hamburg. I. Schlangen, in: Mitt. naturh. Mus. Hamburg, 1909, p. 227.

2) van Lidth de Jeude, Note VIII. On a collection of Snakes from Dehli, in: Not. Leyden Mus., Vol. 12, 1890.

die durch die beiden äußersten gelb gefärbten Schuppenreihen gebildet wird, ist deutlich ausgeprägt.

14. *Calamaria leucogaster* Black.

1 Exemplar juv.

Totallänge 84 mm, Schwanz 6 mm, V. 135, Sc. 12.

Die meisten der dunklen Kopfschilder haben gelbe Flecken; die helle Nackenbinde ist deutlich sichtbar.

15. *Calamaria leucocephala* D. u. B.

1 Exemplar.

Totallänge 361 mm, Schwanz 58 mm, V. 140, Sc. 38.

Der Schwanz ist bei diesem Exemplar länger, als aus den Zahlen von Boulenger[1]) hervorgeht, weicht aber weniger stark ab von dem von Volz[2]) beschriebenen. Die hinteren Kinnschilder sind ganz getrennt. Das halbe 4. Labiale, das ganze 5. und das halbe Parietale sind auf jeder Seite orangegelb gefärbt. Die Unterseite ist am lebenden Exemplar orangegelb, im Alkohol graugelb abgeblaßt, der dunkle Strich, der in der Mitte der Schwanzunterseite verläuft, ist deutlich wahrzunehmen.

Dipsadomorphinae.

16. ***Dryophis prasinus*** Boie.

1 Exemplar.

Totallänge 1245 mm, Schwanz 438 mm, V. 222, Sc. 184.

Die Farbe des Tieres ist ein wundervolles helles Grün. Die im vorderen Abschnitt heller gefärbte Unterseite steht im hinteren Teil an Intensität der Farbe der Rückenseite kaum nach. Die hellgelben Seitenlinien kommen deshalb hier auch viel besser zur Geltung. 2 weitere gelbe Linien verlaufen ferner zu beiden Seiten der Mittellinie der Unterseite, ohne jedoch über das Analschild hinauszugehen. Auch sie nehmen aus den gleichen Gründen nach hinten an Deutlichkeit zu.

---

1) Boulenger, l. c., Vol. 2, p. 344.

2) Volz, l. c., p. (497) 7.

Elapinae.

17. ***Naja tripudians*** Merr. ***var. leucodira*** Boulg.

1 Exemplar.

Totallänge 1090 mm, Schwanz 158 mm, V. 191, Sc. 52.

25 Schuppenreihen im Nacken, 19 in der Körpermitte. Rückenseite dunkelbraun, Kehle gelblich mit 3 deutlichen, dunklen Flecken, wovon der vordere in der Mitte, die beiden hinteren zu beiden Seiten gelegen sind. Die Bauchschienen sind von der 20. bis zur 26. dunkel gerandet.

Das Exemplar war mit einer Ixoden-Art aus der Gattung *Aponomma* behaftet, die sich am Schwanze festgesogen hatte, und zwar war es ein Weibchen von *A. gervaisi* H. Luc.[1])

18. ***Doliophis bivirgatus*** Brie. ***var. flaviceps*** Cant.

2 Exemplare.

1. Expl. juv. Totallänge 316 mm, Schwanz 33 mm, V. 270, Sc. 49.

2. Expl. Totallänge 822 mm, Schwanz 81 mm, V. 248, Sc. 40. Die schwarze Färbung der Körperoberfläche erstreckt sich nach vorn als schmales schwarzes Band über die Nackengegend hinaus, bis an das hintere Ende des Frontalschildes. Hinter dem After, auf der Schwanzoberseite, nimmt sie ebenfalls allmählich an Breite ab und erstreckt sich, als immer schmäler werdender Streifen, bis zur Schwanzspitze. Das größere Exemplar weist auf der Unterseite einige dunkle Zeichnungen auf.

Viperidae.

Crotalinae.

19. ***Lachesis gramineus*** Shaw.

3 Exemplare.

1. Expl. Totallänge 787 mm, Schwanz 169 mm, V. 157, Sc. 74. 9 obere Labialia; Supraoculare ganz; Suboculare nicht in Kontakt mit dem 3. Labiale; Internasalia durch eine Schuppe getrennt.

2. Expl. Totallänge 590 mm, Schwanz 114 mm, V. 155, Sc. 72.

---

[1]) Nach Neumann, Ixodidae, in: Tierreich, Lief. 26, 1911, p. 94.

10 obere Labialia; Supraoculare geteilt; Suboculare in Kontakt mit dem 3. Labiale; Internasale durch eine Schuppe getrennt.

3. Expl. Totallänge 385 mm, Schwanz 54 mm, V. 157, Sc. 58. 10 obere Labialia; Supraoculare ganz; Suboculare nicht in Kontakt mit dem 3. Labiale. Internasalia durch 2 Schuppen getrennt.

Alle 3 Exemplare sind grün gefärbt. Die beiden größeren weisen deutliche helle Seitenlinien auf, die auf der äußersten Schuppenreihe beider Seiten verlaufen. Hinter dem After lösen sie sich in einzelne Punkte auf und verschwinden nach und nach. Das 3., junge Exemplar weist keine Spur solcher Seitenlinien auf. Sie mögen vielleicht ein Merkmal geschlechtsreifer oder älterer Individuen sein. Das Schwanzende ist bei allen 3 Exemplaren etwas heller gefärbt, am lebenden Tier vielleicht rötlich; die Bauchseite hellgrün.

20. *Lachesis sumatranus* Raffl.

1 Exemplar.

Totallänge 1260 mm, Schwanz 167 mm, V. 189, Sc. 68.

Das vorhandene Exemplar ist ein sehr großes, kräftiges Tier, mit einfach grün gefärbter Rückenseite. Von den 2 Reihen weißer Flecken, die nach Boulenger[1]) vorhanden sein können, ist nichts wahrzunehmen. Die weiße Seitenlinie verläuft zwischen den beiden äußersten Schuppenreihen. Die Bauchschilder sind grün gefärbt und schmal weiß gerandet. Am Schwanz alternieren im vorderen Abschnitt grüne und rötliche Partien, das Schwanzende ist ganz rot gefärbt.

21. *Lachesis borneensis* Peters.

2 Exemplare.

1. Expl. Totallänge 792 mm, Schwanz 102 mm, V. 152, Sc. 49.

2. Expl. Totallänge 326 mm, Schwanz 48 mm, V. 155, Sc. 52, juv. aus 1000 m Höhe.

Was mich bewog, die beiden Tiere zu *L. borneensis* und nicht zu *L. puniceus* Boie zu zählen, trotzdem vieles für diese spricht, waren vor allem die folgenden 2 Merkmale. In beiden Fällen bildet das 2. obere Labiale den vorderen Rand der Lorealgrube. Die Schuppenreihen sind im vorderen Abschnitt in der Zahl von 21, in der Mitte von 19 und im hinteren Teil von 17 vorhanden, während *L. puniceus* 21 oder 23 haben soll. Es ist also auch an ein und demselben

---

1) Boulenger, Cat., Vol. 3, p. 558.

Exemplar von *L. borneensis* die Zahl der Schuppenreihen keine konstante, im Gegensatz zu den Angaben von Peters [1]) und van Lidth de Jeude [2]), die für die Art 21 Schuppenreihen anführen, oder von Boulenger [3]), der 19 oder 21 angibt. Das Gleiche gilt wahrscheinlich auch für *L. puniceus.* Es ist für mich immer fraglicher geworden, ob wir es hier überhaupt mit 2 verschiedenen Arten zu tun haben und ob nicht die beiden zu einer einzigen mit weiten Variationsgrenzen und Lokalformen zu vereinigen sind. So hat z. B. das große Exemplar zwischen den beiden Supraocularschildern 13 Schuppen, was also für *L. puniceus* sprechen würde, das kleine 11, ein Merkmal von *L. borneensis.* Bei beiden ist dann wieder die Schnauze abgerundeter, als aus den Abbildungen von van Lidth de Jeude für *L. borneensis* hervorgeht. Auch die Färbung der Tiere spricht bald mehr für die eine, bald mehr für die andere Art. Das große Exemplar zeigt eine olivenfarbene bis braune einheitliche Rückenfärbung mit unregelmäßigen dunklen Flecken, die sich zu Querbinden vereinigen können. Die Bauchseite ist wenig heller gefärbt mit dunkler Marmorierung; das helle Band hinter den Augen undeutlich. Der Schwanz dagegen ist, wie auch van Lidth de Jeude anführt, dunkler gefärbt als der Körper, mit einigen (3 oder 4) helleren Flecken auf der Oberseite. Die Färbung stimmt am besten mit seinen Angaben überein, doch fehlt das von ihm angeführte helle vertikale Band des Rostralschildes. — Das 2., junge Exemplar weicht in der Färbung und Zeichnung stark von den soeben gemachten Ausführungen ab. Die Farbe der Körperoberseite ist ein helles, im Leben vielleicht rötliches Grau mit vielen regelmäßig zu Querbinden vereinigten dunklen Flecken. Das helle Band hinter den Augen ist deutlich, dazu kommen nun noch helle Flecken an Ober- und Unterlippe und ein deutlicher heller vertikaler Streifen durch Rostrale und Kinnschild. Die Unterseite zeigt eine helle Färbung mit dunkler Marmorierung, die an den Seiten an Intensität zunimmt; darin ist dann beidseitig eine Reihe von hellen Flecken wahrzunehmen. Das Schwanzende ist rötlich. Dieses Exemplar zeigt also in der Färbung wieder viel mehr Übereinstimmendes mit *L. puniceus.*

---

1) Peters, in: Ann. Mus. civ. Genova, Vol. 3, 1872, p. 41.

2) van Lidth de Jeude, On Reptiles from North Borneo, in: Not. Leyden Mus., Vol. 15, 1893, p. 256, fig.

3) Boulenger, Cat., Vol. 3 p. 560, 561.

22. *Lachesis wagleri* Boie *var. D* Blgr.

2 Exemplare.

1. Expl. Totallänge 675 mm, Schwanz 97 mm, V. 140, Sc. 56.
2. Expl. Totallänge 630 mm, Schwanz 84 mm, V. 139, Sc. 53.

Die beiden Tiere veranschaulichen die von Boulenger[1]) angeführten Grenzen der Varietät. Beim ersten Exemplar überwiegt die schwarze Farbe der Rückenschuppen; dazwischen verlaufen gelbe Querbinden; die Bauchschilder sind gelb mit schwarzen Rändern. Beim anderen überwiegt die grüne Farbe des Rückens, während die schwarze Farbe mehr auf die Schuppenränder beschränkt ist. Über den Rücken verlaufen gelbe, schwarz geränderte Querbinden. Die Bauchseite ist grün und gelb gefärbt. Durch das Auge verläuft eine schwarze, oben gelb eingefaßte Binde. Die Labialia sind gelb gefärbt, das Schwanzende schwarz.

Batrachia.

A. Anura (Salientia. Ecaudata).

I. Firmisternia.

1. *Ranidae.*

23. *Rana limnocharis* Wiegm.

Das vorhandene Exemplar zeigt eine deutliche längsverlaufende Binde in der Mittellinie des Körpers. Die beiden dunklen Flecken zu beiden Seiten der Kehle sind in dunkle Marmorierungen aufgelöst. Gesamtkörperlänge 53 mm.

24. *Rana durheimi n. sp.*

(Fig. D u. E.)

Ein männliches Exemplar aus 800 m Höhe.

Gestalt lang und schlank; Kopf groß, eher länger als breit. Die 2 Reihen von Gaumenzähnen, jede aus 7 oder 8 Stück bestehend, stehen auf deutlichen Erhebungen, die auf gleicher Höhe mit dem hinteren Choanenwand beginnen und nach hinten konvergieren. Zunge länglich - oval, vielleicht mehr eiförmig, gegen das Hinterende an Breite zunehmend und hinten deutlich eingeschnitten. Tubenöffnungen von gleicher Größe wie die Choanen. Schnauze länger als die Orbita; Canthus rostralis scharf abgesetzt, nach außen ganz wenig konkav; Lorealgegend tief ausgehöhlt, die Höhlung fast parallel zum Oberkieferrand. Die schief gestellten Nasenlöcher der Schnauze viel mehr genähert als dem vorderen Augenwinkel, in $^2/_3$ der ganzen Länge: Augenwinkel-Schnauzenspitze; ihr Abstand voneinander ist gleich groß wie die Breite des Interorbitalraumes. Interorbitalraum selbst etwa $^1/_3$ breiter als das obere Augenlid. Augen groß. Tympanum kreisrund und deutlich sichtbar; sein Durchmesser erreicht $^2/_3$ des Augendurchmessers. Finger von mittlerer Länge: der erste ungefähr gleich lang wie der zweite der vierte länger als der zweite, der dritte länger als der vierte. Alle tragen stark entwickelte Subarticulartuberkel und weisen keine Spur von Schwimmhäuten auf. Finger und Zehen zeigen im Bau ihres Skelets, auf Röntgenbildern, durch das Fehlen

---

[1]) Boulenger, Cat., Vol. 3, p. 564.

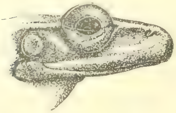


Fig. D. 3:4.

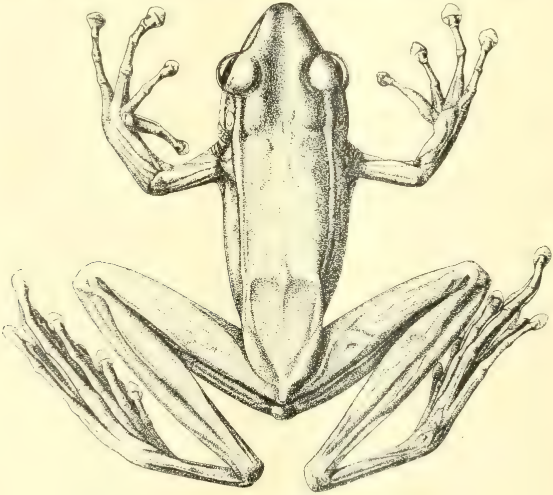


Fig. E. *Rana durheimi n. sp.* 3:4.

des Intercalarknorpels zwischen den letzten beiden Phalangen und durch den einfachen T-förmigen Bau der letzten Phalange deutlich ihre Zugehörigkeit zur Gattung *Rana.*[1] Zehen eher lang als von mittlerer Länge und ganz durch Schwimmhäute verbunden; Subarticulartuberkel so groß wie die der Finger; nur ein schmaler, länglich-ovaler innerer Metatarsaltuberkel vorhanden. Finger und Zehen tragen außerordentlich stark entwickelte Saugscheiben, die so groß sind wie das Tympanum oder nur wenig hinter seiner Größe zurückstehen. Hintere Extremität sehr lang; das Femorotibialgelenk erreicht die Scapula, und das Tibiotarsalgelenk ragt mehr als 2 cm über die Schnauzenspitze hinaus, wenn die Extremität nach vorn gelegt wird. Tibia so lang wie die Entfernung vom Tympanum zum After.

Die Haut der Oberseite und der Unterseite der Extremitäten zeigt eine feine ziemlich gleichmäßige Granulierung; die Unterseite ist glatt. Vom hinteren Augenrand erstreckt sich beidseitig, ohne das Tympanum zu berühren, eine deutlich ausgesprochene drüsige Seitenfalte nach hinten bis über die Mitte des Iliums hinaus. Zu beiden Seiten der Kehle unterhalb der Unterkieferarticulation trägt das Männchen je eine schwach entwickelte Schallblase.

Die Farbe der Oberseite des Tieres ist im Alkohol eine bräunliche, am frisch konservierten Tier eine einheitlich grüne, ohne nennenswerte Zeichnungen, weder auf dem Rücken, noch an den Extremitäten; Oberlippe und Bauchseite sind weißlich gefärbt.

Die Kopfrumpflänge des Tieres beträgt 89 mm.

Die nächsten verwandtschaftlichen Beziehungen zeigt *R. durheimi* mit *R. jerboa* Gthr., *R. hosii* Blgr. und *R. whiteheadi* Blgr. aus den Bergen von Borneo. Erst im Jahre 1910 führt van Kampen[2] *R. jerboa* und *R. hosii* auch aus den Battakbergen von West-Sumatra, aus Tandjong Bringin, einem Dorf in 300 m Höhe, an.

---

[1] Boulenger, The fauna of British India, Reptilia and Batrachia, 1890, p. 435, fig. 128. Für die neue Art kamen nur die Gattungen *Rana* und *Rhacophorus* in Betracht. *Rana* weist keinen Intercalarknorpel zwischen den beiden letzten Phalangen und eine einfache T-förmige Endphalange auf, während *Rhacophorus* eine gegabelte Endphalange und einen Intercalarknorpel besitzt.

[2] van Kampen, Eine neue Nectophryne-Art und andere Amphibien von Deli (Sumatra), in: Natuurk. Tijdschr. Nederl. Indië, 1910, p. 18 bis 24.

2. *Engystomatidae.*

25. ***Phrynella pulchra*** Blgr.

Das vorhandene Exemplar ist etwas heller gefärbt als die von Isenschmid[1]) und van Kampen[2]) beschriebenen und abgebildeten, auch die dunklen Zeichnungen des Rückens sind heller, aber zusammenhängender als bei den Exemplaren der Volz'schen Sammlung aûs Palembang. Der Fundort liegt in einer Höhe von 800 m.

II. Arcifera.

1. *Bufonidae.*

26. ***Bufo asper*** Gravh.

1 Exemplar von 70 mm Länge mit außerordentlich stark entwickelten Rückentuberkeln.

2. *Pelobatidae.*

27. ***Megalophrys nasuta*** Schleg.

Ein großes Exemplar von 120 mm Länge; Kopfbreite 58 mm. Die beiden weichen Warzen, die Werner[3]) für seine beiden jungen Exemplare an der Stelle, wo die von den Supraorbitalhörnern schief nach hinten verlaufenden Falten auf dem Hinterkopf zusammentreffen, beobachtete, sind bei vorliegendem Exemplar deutlich wahrzunehmen, ebenfalls die Warze jederseits außerhalb der dorsolateralen Falte.

B. Apoda.

28. ***Ichthyophis glutinosus*** L.

2 Exemplare, das eine 252 mm, das andere 273 mm lang.

---

1) Isenschmid, in: Mitt. nat. Ges. Bern, 1903, p. 12, tab. 5.

2) van Kampen, Amphibien von Palembang, Reise von Dr. W. Volz, Jena 1906, p. 134 od. in: Zool. Jahrb., Vol. 22, Syst., 1905, p. 707.

3) Werner, Reptilien und Batrachier aus Sumatra, in: Zool. Jahrb., Vol. 13, Syst., 1900, p. 498.

Nachdruck verboten.
Übersetzungsrecht vorbehalten.

Reptilien, Amphibien und Fische aus Französisch Guinea.

Von

Adalbert Klaptocz.

Mein Aufenthalt in Französisch Guinea fiel in die Zeit vom September 1911 bis Januar 1912, d. i. Ende der Regenzeit (bis Ende Oktober) und erste Hälfte der trocknen Jahreszeit. Leider erwies sich diese Hälfte des Jahres als die zum Sammeln ungünstigere, da der Boden überall von üppiger Vegetation bedeckt ist. Im Dezember beginnt man das Gras, soweit es genügend trocken ist, niederzubrennen. Auf dem ausgedörrten Boden ist dann aber nichts mehr zu finden. Ich möchte daher den Anfang der Regenzeit für die günstigste Periode zum Sammeln von Reptilien halten, wenn genügend Feuchtigkeit vorhanden ist, das Gras aber noch nicht eine solche Höhe erreicht hat, daß darin alles verschwindet.

Von den Fundorten liegen Konakry und Dubreka in der Küstenregion und im Niveau des Meeres. Konakry, die Hauptstadt der Kolonie, liegt auf einer kleinen Insel, die jetzt durch den Bahndamm mit dem Festland in Verbindung steht, Dubreka an dem mangrovebestandenen Unterlauf des gleichnamigen Flusses. Die mittlere Temperatur beträgt ungefähr 25° C (Extreme ungefähr 21—33°). Dabei ist die Luftfeuchtigkeit sehr hoch; die jährliche Regenmenge kann auf 6 m ansteigen.

Mamou und Konkoure gehören dem Gebirgslande Fouta-Djallon an. Die Gegend hat Mittelgebirgscharakter. Die höchsten Erhebungen ragen bis 950 m empor bei ca. 700 m Talhöhe. Dementsprechend ist die Temperatur niedriger als in Konakry, besonders die Minima. Im Januar sollen gelegentlich Morgentemperaturen von 3—4° C und Reif vorkommen. Von Palmen kommen hier oben nur mehr wenige Arten und auch diese nur vereinzelt vor. Die jährliche Regenmenge überschreitet nicht 2 m.

Mamou die höchstgelegene Station der Eisenbahn Konakry-Niger liegt in der Mitte dieser Strecke, nicht ganz 300 km von der Küste. Der Konkoure, an dessen Oberlauf die gleichnamige Station liegt, mündet wenige Kilometer nördlich von Dubreka; der Mamou läuft nach Süden in den kleinen Scarcie, welcher im nördlichen Teil der Sierra Leone ins Meer fällt. Die nächste Bahnstation, 26 km östlich von Mamou, liegt bereits am Baffing, dem Quellfluß des Senegal. Hier sind alle diese Wasserläufe Bäche, deren Breite auch in der Regenzeit 10 m nicht übersteigt.

Dabola ist eine Bahnstation 140 km östlich von Mamou. Es liegt etwa 400 m über dem Meere in einer schmalen Ebene, die sich am Tinkisso, einem Nebenflusse des Nigers, hinzieht. Ungefähr in derselben Seehöhe liegt der Niger, dort wo ich ihn traf, d. i. zwischen Kouroussa und Farana. Er ist hier im Anfang der Trockenzeit ein schnellströmender Fluß von durchschnittlich 100 m Breite. Die Gegend, teils eben, teils leicht gewellt, trägt lichte, mit Gras durchwachsene Baumbestände oder größere Grasfluren. Die Regenmenge wird hier wohl noch geringer sein als im Fouta, doch sind mir keine Daten bekannt. Merkwürdigerweise kommen alle Gewitter von Ost, also vom Inneren des Kontinents. Die Hitze war im Januar in Dabola sehr drückend, am Niger durch einen fast täglich wehenden kühlen NO. gemildert. Als Minimum maß ich an einem Dezembermorgen in meinem Standlager am Niger 7° C. Dabei hatte das Wasser des Flusses 20° und dampfte.

Reptilia.

1. *Hemidactylus brookii* Gray.

Konakry, Okt. 1911. Im Hotel gefangen. 9 Spl., 8 Sbl.

Mamou, Nov. 1911. In einem Felsloch. 9—10 Spl., 8 Sbl. Die meisten Kolonisten halten die Geckonen, welche sie Tarantel nennen, für sehr giftig, und zwar soll man gelegentlich beim Erwachen strichförmige Rötung mit oft vereiternden Blasen an sich bemerken, und der Gecko wird nun beschuldigt, das durch Darüberlaufen über den Schlafenden verursacht zu haben. Natürlich hat ihn noch niemand dabei gesehen.

2. *Agama colonorum* Daud.

Obwohl fast überall gemein, ist diese Agame bei ihrer Vorsicht und Schnelligkeit keineswegs leicht zu fangen, und ich war genötigt, sie mit der Flobertpistole zu schießen, um eine genügende Anzahl zu bekommen. Sie halten sich meist auf Bäumen, mit besonderer Vorliebe auf den nischen- und löcherreichen „fromagers“ (bombax), auf. Am Strande von Konakry kann man auf jedem größeren bombax wohl ein halbes Dutzend dieser Tiere sehen, die beim Näherkommen des Beobachters mit großer Eile in Löchern verschwinden oder am Stamme emporlaufen. Sonst treiben sie sich noch an Mauern und Felsen herum.

Mir liegen folgende Stücke vor: Konakry, Aug. 1911, 1 ♀, 3 pul.; Konakry, Jan. 1912, 2 ♂♂, 1 ♀; Dubreka, Jan. 1912, 1 ♂; Mamou, Nov. 1911, 2 juv.; Dabola, Jan. 1912, 1 juv.; Hügel am Tinkisso, 3 ♂♂; Betaja (auf dem Wege Dabola—Niger), 2 juv.; Kampement (am Niger), 1 ♀.

Davon zeichnet sich ein erwachsenes ♀ aus Konakry, Aug., durch die kolossale Größe der Rückenschuppen aus, von denen jede reichlich $2^1/_2$mal so lang ist wie eine entsprechende Schuppe seines gleichgroßen kleinschuppigen Exemplars. Es hat um den Leib kaum ca. 54 Schuppen (die anderen 62—77), ca. 35 der Länge nach in der Mittellinie zwischen Vorder- und Hinterbeinen (die anderen 37—55). Die übrigen Tiere vom selben Fundort unterscheiden sich in nichts von der Beschreibung in Boulenger's Katalog.

3. *Varanus exanthematicus* Bosc.

25./12. 1911. Am Niger. Gesamtlänge 72 cm, Schwanzlänge 37 cm. 75 Schuppenquerreihen von der Halsfalte bis zum After, 58 von der Kehlfalte zum Kinn, 124 vom After bis zur Schwanzspitze; 86 Schuppen um den Leib. Länge der größten Nackenschuppen 8 mm, Rückenschuppen 4—6 mm, Schuppen der vorderen Schwanzhälfte 4—$3^1/_2$ mm. Ich fing ihn unter ziemlich sonderbaren Umständen. Ich hatte ein Eichhörnchen geschossen und wollte hingehen, es aufzuheben, als mich das Geschrei der Träger auf eine *Bitis arietans* aufmerksam machte, die etwa 2 m links von mir unter eine Baumwurzel zu entkommen suchte. Ich faßte sie mit der Zange, steckte sie in einen Sack, was alles einige Zeit in Anspruch nahm, und wollte mich wieder meinem Eichhörnchen zuwenden. Neuerliches Rufen der Träger zeigte mir den Waran 10 Schritt vor mir. Er machte keinen Fluchtversuch, bis ich ihm den Fuß auf den Rücken setzte. Die Stelle war trocken, niedriger Buschwald, einige hundert Schritt vom Strom entfernt. Am selben Tag mittags hatte ich bei einem Bach einen anderen Waran, wohl *niloticus*, aufgescheucht, der aber eilends die Flucht ergriff.

4. ***Eremias nitida*** Günth.

Anfang November, Iryan am Niger. Mein Exemplar zeigt einige Abweichungen von der Beschreibung in Boulenger's Katalog, was wohl darauf zurückzuführen ist, daß dort nur zwei Junge angeführt sind. Die Abweichungen sind folgende:

Interparietale 2mal so lang wie breit, aber nicht ebensolang, sondern nur $^2/_3$ so lang wie die Naht zwischen den Frontoparietalen, kein Schildchen zwischen dem Interparietale und dem Occipitale. Das kräftig entwickelte, deutlich gezähnte Halsband zählt 8 Schildchen (statt 9—10). Um den Körper ca. 51 Schuppen (statt 42). Ventralen in 28 Quer- und 6 Längsreihen; von diesen die beiden mittleren viel schmäler als die anderen. Femoralporen 12—15 (statt 12—13).

Trotz des merkwürdigen Fundortes halte ich diese Abweichungen des einzigen gefundenen Exemplars nicht für hinreichend, um darauf eine neue Art zu gründen. Sollte es sich doch als solche erweisen, so schlage ich dafür den Namen ***Eremias nigerica*** vor.

Mit den aus West-Afrika beschriebenen Arten *E. guineensis* Blngr. und *E. siebenrocki* Tornier ist es, wie schon aus obigem hervorgeht, nicht zu verwechseln. Ich führe noch folgende Unterschiede an: Kehlfalte andeutungsweise vorhanden, Hinterbein bis etwas über die Achsel reichend. Postnasale berührt das Rostrale, Suboculare nach unten stark verschmälert, so daß der untere Rand nur etwa halb so lang ist wie der obere.

Eine Tabelle der absoluten und relativen Maße von *E. nitida* nach Boulenger und meines Exemplares (das größere) zeigt folgende Verhältnisse.

Gesamtlänge	137	100	172	100
Kopf	10	7,3	12	6,9
Breite des Kopfes	6	4,4	7	4

Schnauzenspitze bis Vorderbein	17	12,4	18	10,4
Schnauze bis After	41	30	51	30
Vorderbein	14	10,2	15	8,7
Hinterbein	26	18,9	30	17,5
Schwanz	96	70	120	69

Färbung und Zeichnung stimmen mit der Beschreibung überein. Pileus und die Kopfseiten vor und über dem Auge, Rücken, Oberseite des Schwanzes und der Beine braun, und zwar der Schwanz etwas heller. Die braune Rückenfärbung nach außen hin jederseits von einer hellbraunen Linie begrenzt, welche an den hinteren Ecken des Pileus beginnt und sich im hinteren Teil des Rückens verliert. Diese helle Linie wird an der Innenseite von einer schwarzbraunen begleitet, die aber schon etwas früher aufhört. Die Seiten bedeckt ein Schwarz, das durch 2 weiße Linien in 3 Streifen zerlegt ist. Die obere weiße Linie beginnt unter dem hinteren Augenwinkel und endet im vorderen Schwanzdrittel; die untere zieht von den Supralabialen bis oberhalb des Ansatzes der Hinterbeine. Von den schwarzen Streifen reicht der oberste bis zur Schwanzwurzel, der unterste bis zu den Hinterbeinen, während der mittlere, welcher an den Körperseiten eine Reihe undeutlicher hellerer Augenflecke enthält, bis zur Schwanzspitze zieht. Unterseite weiß mit einer Reihe dunklerer Flecke auf der lateralen Bauchschilderreihe.

Ich fand das Tierchen am Rande eines seichten Baches, in welchen es hineinlief, als ich es fangen wollte.

5. ***Mabuia raddonii*** Gray.

Im ganzen Gebiet verbreitet und häufig.

3 Stück aus Konakry, Aug.; 2 Konakry, Jan.; 2 Mamou, Sept.; 1 Konkoure, Sept.; 1 Iryan, Nov. Das größte Exemplar hat 50 mm Körper- und 87 mm Schwanzlänge. Doch ist der Schwanz im allgemeinen relativ länger.

6. ***Mabuia perrotetii*** D. et B.

1 pul. Konakry, Jan. (38 mm Körper-, 57 mm Schwanzlänge), 2 aus Mamou, Sept., Körperlänge 95 und 120 mm. Bezüglich der Unterschiede dieser beiden Mabuienarten bestätigt mein Material die Angaben von Lorenz Müller.[1])

---

[1]) Beiträge zur Herpetologie Kameruns, in: Abh. Bayer. Akad. Wiss., 2. Kl., Vol. 24, Abt. 3, 1910.

Bei *raddonii* sind die Supranasalia bei 2 Exemplaren von Konakry, Aug., völlig voneinander getrennt, bei allen anderen berühren sie einander mit den Spitzen; bei *perrotetii* stoßen sie in einer breiten Naht zusammen.

Die Präfrontalia berühren einander mit den Spitzen bei einer *raddonii* von Konakry, Jan., bei beiden von Mamou und bei jenen von Konkoure; bei den anderen sind sie völlig getrennt, bei allen *perrotetii* breit in Kontakt.

Die Länge des Frontale, bei den *perrotetii* gleich $^1/_3$ des Pileus, beträgt bei 2 *raddonii* aus Konakry ebenfalls nur $^1/_3$, bei den anderen aber $^2/_5$ der Pileuslänge.

Die Kielung der Schuppen ist, den Angaben Boulenger's und Müller's entsprechend, in den unteren Partien der Seiten bei *raddonii* noch sehr deutlich, während bei *perrotetii* die Schuppen hier glatt sind. Die Zahl der Schuppen um den Leib herum beträgt bei allen 3 *perrotetii* 34, während sie bei *raddonii* zwischen 30 und 33 schwankt. Die Färbung der *raddonii* ist typisch bei einer von Konakry, Jan., bei den von Mamou und der von Iryan. Bei den anderen fehlt der weiße Streifen; der mehr graubraune Rücken ist ziemlich scharf von den rostbraunen Seiten, diese sind durch eine hellgraue Zone von der weißen Unterseite abgesetzt.

Die Färbung der *perrotetii* ist beim kleinen und mittleren Exemplar: Rücken hellbraun, durch einen schmalen hellen Streifen von den fast schwarzen Seiten abgesetzt, welche durch eine hellere Zone in die hellbraune Unterseite übergehen. Das große entspricht der Beschreibung Boulenger's: Oberseite braun, Seiten und Unterseite hellbraun, an den Seiten rote Flecke.

Die Unterschiede im Habitus scheinen mit zunehmender Größe deutlicher zu werden; immerhin sind sie bei genauer Betrachtung auch bei dem kleinen nicht zu verkennen.

In der Lebensweise konnte ich keinen Unterschied zwischen beiden Arten finden; namentlich habe ich nichts beobachtet, was auf eine grabende Lebensweise von *perrotetii* hinweisen würde, wie Müller sie vermutet. Auch kann ich nicht sagen, daß sie weniger behend wäre als *raddonii*. Im Gegenteil, die großen sind, obwohl keineswegs selten, so schwer zu fangen, daß ich das einzige Exemplar, welches ich mitbrachte, einem Schrotschuß verdanke. Allerdings mag das hauptsächlich an ihrer größeren Vorsicht liegen. Beide Arten sind besonders an Wegrändern, unter niederen Pflanzen, abgehackten Baumästen u. dgl. zu finden.

7. *Mabuia quinquetaeniata* Licht.

6 ♂♂ und 5 ♀♀, alle von einem felsigen Hügel am Tinkisso nahe bei Dabola, wo sich diese Tiere in großer Zahl zwischen und unter den Steinen herumtrieben. Außerdem habe ich sie noch auf dem Weg von Dabola zum Niger beobachtet. Näher der Küste scheinen sie nicht vorzukommen.

Bei einem ♀ ist das Frontoparietale geteilt, bei einem anderen das Frontale durch das Frontoparietal vom 5. Supraoculare getrennt.

8. *Chamaeleon gracilis* Hallow.

Obwohl Chamäleons häufig sein sollen, konnte ich nur eines bekommen. Es war anfangs Januar bei Dabola in dem Gras, aus dem sich einer meiner Träger ein Bett zurechtgemacht hatte, und fauchte ihn an. Der Mann erklärte, nie ein solches Tier gesehen zu haben.

9. *Tropidonotus ferox* Günth.

I. Mamou, 2./10. 1911. Im Bach.

Squ.	V.	A.	C.	Pr. oc.	Sboc.	Pstoc.	Lab.	Temp.
25	159	$^{1}/_{1}$	$^{71}/_{71}+1$	2	3	2	9	1 + 2

II. Mamou, Oktober.

Squ.	V.	A.	C.	Pr. oc.	Sboc.	Pstoc.	Lab.	Temp.
23	154	$^{1}/_{1}$	$^{69}/_{69}+1$	2	3	2	9	1 + 2

Ein drittes Exemplar sah ich in einer Bucht des Niger schwimmen.

10. *Boodon fuliginosus* (Boie).

Konkoure, 19./10. 1911. Von den Negern beim Roden des Grases gefangen.

Squ.	V.	A.	C.	Pr. oc.	Pstoc.	Lab.	Temp.
31	227	1	$^{48}/_{48}$	1 — 2	2	8	1 + 2

11. *Philothamnus semivariegatus* Smith.

Dubreka, Jan. 1912. Auf einem Strauch im Garten.

Squ.	V.	A.	C.	Proc.	Pstoc.	Lab.	Temp.
15	192	$^{1}/_{1}$	$^{142}/_{142}+1$	1	2	9 (das 5. u. 6. das Auge berührend)	2+2

12. ***Grayia smythii*** Leach. 1)

Dabola, Jan. 1912. Von Negern gebracht, welche ihr beim Fangen den Kopf abgeschnitten hatten.

Squ.	V.	A.	C.
17	154 (Kopf fehlt)	$^{1}/_{1}$	$^{46}/_{46}$

13. ***Dipsadoboa unicolor*** Günther.

Mamou, 14./10.

Squ.	V.	A.	C.	Proc.	Pstoc.	Lab.	Temp.
17	199	1	64	1	2	8	1+2

Links stehen das 4. und 5. Lab. mit dem Auge in Berührung, rechts auch noch das 3. mit der Spitze. Vorderes Kinnschild $1^1/_3$ mal so lang wie das hintere.

14. ***Psammophis sibilans*** L.

Dubreka, Jan. 1912. Tot aufgefunden.

Squ.	V.	A.	C.	Proc.	Pstoc.	Lab.	Temp.
17	172	1	? (Schwanz abgerissen)	1	2	8	2+2

Rostrale breiter als hoch.

15. ***Dendraspis viridis*** (Hallow).

Konkoure, Okt. 1911. Ein schönes Exemplar von 1830 mm Gesamt- und 460 mm Schwanzlänge. Ich bemerkte es im Gebüsch am Bachrand, als es eben von einem Busch auf einen anderen hinüberkroch, und zerschmetterte ihm mit einem Schrotschuß das Rückgrat.

Squ.	V.	A.	C.	Proc.	Sboc.	Pstoc.	Lab.	Temp.
13	218	$^{1}/_{1}$	$^{113}/_{113}+1$	2	1	4	7	2

---

1) Bestimmt von Herrn Prof. Werner.

16. *Bitis arietans* Merr.

Dez. 1912. Kampement am Niger.

	I.	II.	III.
Squ.	31	35	33
V.	139	139	140
A.	1	1	1
C.	$^{25}/_{25}+1$	$^{17}/_{17}+1$	$^{25}/_{25}+1$
Lab.	14	14—15	14
Schuppen ums Auge	14	15—16	13—14
zwischen den Augen	8—11	10	8—13
zwischen Nasale und Rostrale	2	2	2
Schuppenreihen zwischen Auge und Lab.	3	4	3

17. *Crocodilus niloticus* L.

2 Köpfe von ca. 1,5 m langen Exemplaren aus dem unteren Konkoure.

Das Nilkrokodil scheint überall vorzukommen. Sogar in den Bächen bei Mamou und Konkoure werden in der Regenzeit gelegentlich 2—2,5 m lange Stücke getötet. Bei ihrer Vorsicht ist es sehr schwer, sie vom Lande aus zu überraschen. Man hört meist nur das Geräusch, wenn sie ins Wasser springen. Im Niger, der dort noch nicht schiffbar ist, sah ich daher im Verlauf von 6 Wochen nur 4, obwohl sie häufig sind. Viel zahlreicher traf ich sie in der Mündung des Konkoure, etwas nördlich von Dubreka, soweit der Fluß unter dem Einfluß der Gezeiten steht und die mangrovebestandenen Schlickufer eine Annäherung vom Lande her fast unmöglich machen. Dort liegen sie zur Ebbezeit auf dem Schlamm und schlafen. Aber verhältnismäßig selten kann man auf gute Schußweite ankommen (im Boot). Gewöhnlich stehen sie beizeiten auf und watscheln mit hochgestelzten Beinen und nachgeschlepptem Schwanz ins Wasser. Oder sie rudern, auf dem Bauche liegend, mit allen vieren die geneigte Schlammfläche herunter, bis sie im Wasser versinken. Eine Zeitlang ragen noch Augen und Nasenlöcher über die Oberfläche, um beim Näherkommen des Bootes ebenfalls zu verschwinden. Die größten, die ich gesehen, schätzte ich auf 4 m oder etwas mehr. In einem Dorfe erzählte man mir, daß dort ein besonders großes

Krokodil sich herumtreibe, welches Menschen fresse. Weiter flußaufwärts sollen sie seltner sein; ganz an der Mündung, wo das Wasser stark salzig ist, scheinen sie nicht mehr vorzukommen.

Die Eingebornen essen ihr Fleisch. Ich kostete davon und fand es im Aussehen wie Fischfleisch, im Geschmack an Kalbfleisch und Stockfisch erinnernd. Erwachsene müssen sehr zäh sein.

Andere Krokodile als *niloticus* habe ich mit Sicherheit nicht beobachtet.

Im Baffing (Oberlauf des Senegal), und zwar nur dort, soll auch ein Krokodil mit spitzer Schnauze vorkommen.

Amphibia.

(Bestimmt von G. A. Boulenger.)

1. *Rana albilabris* Hall.

1 Stück, Mamou, Nov. 1911.

2. *Rana mascareniensis* D. et B.

Aus Konakry, Dubreka, Mamou, Konkoure häufig.

3. *Phrynobatrachus francisci* Blngr.

Dabola, Jan.

4. *Phrynobatrachus acridoides* Cope.

Konkoure, Sept.

5. *Arthroleptis sp.*

Konkoure, Sept.

6. *Arthroleptis sp.*

Dabola, Jan.

7. *Rappia microps?* Gthr.

Dubreka, Jan.

8. *Rappia sp.*

Dabola, Jan.

9. ***Bufo regularis*** Rss.

Konkoure, Mamou, Dabola? gemein.

Pisces.

(Bestimmt von G. A. Boulenger.)

1. ***Clarias liberiensis*** Stdchr.

Bach bei Mamou, Sept.

2. ***Nannaethiops unitaeniatus*** Gthr.

Dabola, 11./1. In einem kleinen Zufluß des Tinkisso.

3. ***Barilius steindachneri*** Pelleg.

Mamou, Sept.

4. ***Barbus trispilus*** Blkr.

Mamou, Sept.

5. ***Barbus stigmatopygus*** Blngr.

Mamou, 6./9. und Dabola, 11./1., also aus dem Gebiet des Scarcie und des Niger.

6. ***Haplochilus bifasciatus*** Stdchr. ***var.?***

Dabola, 11./1.

Von Steindachner wurden diese Stücke später als *H. marni* Stdchr. bestimmt.

7. ***Haplochilus liberiensis*** Blngr.

Mamou, Sept., aus einem Wassergraben an der Eisenbahn und Mamou, Jan., aus dem Mamou-Bach.

8. ***Haplochilus senegalensis*** Stdchr.

Dabola, 11./1.

9. ***Haplochilus sp.***

Dabola, 11./1.

10. *Haplochilus n. sp.*

Mamou.

11. *Tilapia zillii* Gerv.

Mamou.

12. *Hemichromis bimaculatus* Gill.

Dabola, 11./1.

Nachdruck verboten.
Übersetzungsrecht vorbehalten.

Die Gattung Cephalothrix und ihre Bedeutung für die Systematik der Nemertinen.

II. Systematischer Teil.

Von

Fräulein Dr. **Gerarda Wijnhoff** (Utrecht).

Einleitung.

In den Zoologischen Jahrbüchern, Vol. 30, Anat., 1910 erschien die ausführliche Anatomie der Cephalotrichiden, hauptsächlich gegründet auf Untersuchungen an *Cephalothrix filiformis* M'Intosh, *C. rufifrons* (Johnston) und *Cephalothrix linearis* Brgdl. Aus den Arbeiten von Hubrecht, Bürger und Bergendal sind uns *C. signata*, *C. bipunctata* und mehrere als *C. linearis* beschriebene Formen bekannt. Literaturstudium sowie eigene Untersuchungen belehrten mich, daß das, was man bis jetzt *C. linearis* genannt hat, eine Vereinigung verschiedener Arten sein müsse, von denen ich eine 1910 als *C. filiformis* beschrieb. Außerdem konnte die von Joubin als *C. linearis* beschriebene Art, die in so vielen und wichtigen Merkmalen sich von den meisten Cephalotrichiden unterscheidet, mit Sicherheit aus dieser Species herausgehoben werden. Mir schien aber ein Studium dieser Art für die Stellung der Cephalotrichiden von größtem Interesse, und dies veranlaßte mich, die Publikation dieses Abschnittes aufzuschieben, bis ich auch die Joubin'sche Art untersucht haben würde. Da aber ein vierwöchentlicher Aufenthalt an der Herkunftsstelle mir kein Material von dieser Species ergeben hat und auch

Herr Prof. Joubin weder Schnitte noch Exemplare seiner *C. linearis* mehr besitzt, meine ich die Publikation des systematischen Abschnitts nicht länger aufschieben zu müssen. Sie umfaßt die Charakterisierung der Familie, Gattungen und Species, wie sie aus den anatomischen Untersuchungen hervorgeht, sowie eine Revision der Arten, Betrachtungen über Verwandtschaft und Stellung der Familie und ihre Bedeutung für die Systematik der Nemertinen im allgemeinen.

Es scheint mir erwünscht, der Charakteristik der Familie in zusammenfassender Weise eine Übersicht der Bauverhältnisse, so wie sie aus den anatomischen Untersuchungen hervorgeht, vorangehen zu lassen.

Betrachten wir in dieser Weise das Gesamtbild der Familie, so werden wir sehen:

1. daß das Hautepithel einschichtig ist und der Paketdrüsenzellen völlig entbehrt, während hämatoxylinspeichernde Drüsenzellen vorhanden sind;
2. daß die Basalmembran in ihrer typischen Ausbildung angetroffen wird;
3. daß Cutis, äußere Längsmuskelschicht und meistens diagonale Muskelfasern fehlen, eine dünne äußere Ringmuskelschicht aber vorhanden ist;
4. daß die innere Längsmuskelschicht sich in ihrer normalen Entwicklung zeigt (vgl. *C. linearis* Joubin);
5. daß eine innere Ringmuskelschicht vorhanden sein kann, die, obwohl unvollständig entwickelt, sich in ihrer Lage als Schicht des Hautmuskelschlauches kennzeichnet;
6. daß Muskelkreuze fehlen;
7. daß eine zentrale Längsmuskulatur vorhanden ist, entweder als Rhynchocölommuskulatur oder als Längsmuskelplatte oder als Muskelfaserschicht des Darmes;
8. daß das Bindegewebe nur spärlich entwickelt ist und eigentlich nur einigermaßen bedeutend vorhanden ist in der präoralen Region hinterm Gehirn, ausgenommen bei *C. signata,* wo die entsprechende Region fehlt, und bei *C. bipunctata*;
9. daß eine Kopfdrüse meistens entwickelt ist: bei *C. filiformis, C. rufifrons* und *C. linearis* bildet sie zusammen mit dem Nervengewebe einen präcerebralen Komplex, dessen Drüsenzellen nicht gemeinschaftlich nach außen münden;

10. daß das Rhynchodäumepithel keine Drüsenzellen aufweist und daß eine gesonderte Rhynchodäummuskulatur fehlt;
11. daß der Rüssel aus den gewöhnlichen Schichten aufgebaut ist, nämlich Epithel, äußerer Ring- und innerer Längsmuskelschicht; daß aber eine Zerlegung in drei Abschnitte aufgetreten ist, welche sich in der Anordnung der Muskelfasern sowie in der Lage der Nervenelemente und im Bau des Epithels kundgibt;
12. daß die Rüsselscheide einen dünnwandigen Schlauch darstellt ohne etwaige Abweichungen, der schon in der vorderen Körperhälfte aufhört und dessen Wandung aus einer äußeren Ring- und sehr dünnen inneren Längsmuskelschicht besteht. Bei *C. signata* ist eine äußere Längsmuskelschicht hinzugekommen (siehe unter 7);
13. daß die Lage des Mundes verschieden ist, wenn auch immer hinter dem Gehirn; daß eigentliche Darmtaschen fehlen und ebenso kein Enddarm vorhanden ist;
14. daß das Blutgefäßsystem aus zwei longitudinalen, unverzweigten Gefäßen besteht, die nur an der Kopfspitze und im Schwanze zusammenhängen und deren Lage in Mund- und Schlundgegend äußerst primitiv ist;
15. daß sehr viele Nephridien vorhanden sind, denen ein gemeinschaftlicher Ausführungsgang abgeht, während die Endkölbchen in die Blutgefäße hineinragen und jedes Knäuel seinen Ausführungsgang hat;
16. daß die Gonaden in zwei Reihen angeordnet sind und bei *C. filiformis* und *aliena* von der inneren Ringmuskelschicht umfaßt werden;
17. daß das Nervensystem von der inneren Längsmuskelschicht umgeben wird, Nervenschichten sich aber vorfinden können;
18. daß das Gehirn eine äußerliche Sonderung in dorsale und ventrale Ganglien nicht erkennen läßt, ein äußeres Neurilemma fehlt, ein Ganglienzellenbelag nur an der Außenseite vorhanden ist;
19. daß die Faserkerne deutlich getrennt sind und durch dicke Faserstränge zusammenhängen;
20. daß nur bei *C. signata* ein dorsaler Gehirnzipfel vorhanden ist;
21. daß die dorsale Commissur vor der ventralen gelegen ist, daß erstere länger, letztere aber sehr kurz ist;
22. daß die vier Kopfnerven den vier Gehirnganglien entsprechen;

23. daß die Schlundnerven hinter der ventralen Gehirncommissur aus den ventralen Ganglien entspringen, sofort commissurieren und erst gerade vor dem Munde auseinander gehen, um hinter dem Munde wieder zu commissurieren;
24. daß ein außerhalb des Hautmuskelschlauches gelegener Rückennerv vorhanden ist, der das Rhynchocölom innerviert;
25. daß Cerebralorgane, Kopfspalten, Seitenorgane usw. fehlen (siehe *C. linearis* Joubin);
26. daß sich aber epitheliale Augen vorfinden können.

Charakteristik der Familie *Cephalotrichidae.*

Die Körperwand baut sich auf aus dem einschichtigen Epithel, der Grundschicht, der äußeren Ring- und der inneren Längsmuskelschicht. Die innere Ringmuskelschicht kann fehlen. Keine Muskelkreuze. Die Rhynchocölommuskulatur ist von der Leibesmuskulatur völlig getrennt und hat sich gleichmäßig entwickelt. Gehirn und Seitenstämme liegen in der inneren Längsmuskelschicht, vier starke Kopfnerven. Das Blutgefäßsystem ist aus zwei Längsgefäßen zusammengesetzt, die nur an der Kopfspitze und im Schwanzende kommunizieren. Viele Nephridien.[1] Als Sinnesorgane sind nur epitheliale Augen bekannt.

Übersicht der Gattungen.

I.	Innere Ringmuskelschicht vorhanden	1. *Procephalothrix*
	Innere Ringmuskelschicht fehlt	II
II.	Mit Augen. Das hintere Ende der dorsalen Ganglien gegabelt	3. *Cephalotrichella*
	Ohne Augen. Dorsale Gehirnganglien nicht gegabelt	2. *Cephalothrix.*

Procephalothrix.

Lineus-ähnlicher Habitus. Unpaarer Schlundnerv. Keine Gabelung der dorsalen Gehirnzipfel. In der Vorderdarmregion ist eine unvollständig entwickelte innere Ringmuskelschicht vorhanden, die Blutgefäße und Geschlechtssäcke umfaßt. Die zentrale Längsmuskulatur schmiegt sich der Darmwandung an. Eine Ösophagusmuskulatur ist vorhanden. Blutgefäße zwischen Gonaden und Darmtractus. Sinnesorgane fehlen.

---

[1] Auch bei *Procephalothrix aliena* sind viele Nephridien vorhanden.

Sichere Arten:

Mund gleich hinter dem Gehirn	1. *P. aliena*
Mund weit vom Gehirn entfernt	2. *P. filiformis*

1. ***Procephalothrix aliena*** (Punnett).

Cephalothrix aliena Punnett 1901.

„Colour dirty white. Anterior end rounded and much contracted. No external markings to be distinguished. Posterior portion missing. Represented by 5 cm of fragments about 1,5 mm in breadth“ (nach Punnett, 1901).

Mund sofort hinter dem Gehirn. Sehr kurzer unpaarer Schlundnerv. Unter der breiten Basalmembran ist eine Nervenschicht vorhanden. Keine Längsmuskelfasern zwischen Blutgefäßen und Ringmuskelfasern der Darmwandung. In der Ösophaguswand keine epitheliale Nerven oder Nervenschicht. Die Kopfdrüse soll fehlen.

Fundort: „Felidu atoll. Maldive Islands, dredged from 20 fathoms“.

2. ***Procephalothrix filiformis*** (Johnston).

Planaria filiformis Johnston 1829. — *Borlasia? filiformis* Johnston 1846. — *Borlasia filiformis* Diesing 1850. — *Gordius gracilis* Dalyell 1853? — *Cephalothrix lineata* Claparède 1862? — *Cephalothrix longissima* Keferstein 1862? — *Astemma filiformis* Johnston 1865. — *Cephalothrix filiformis* M'Intosh 1869 pr. p. — *C. linearis* M'Intosh pr. p. 1873 bis 1874. — *C. linearis* Oudemans 1884. — *C. linearis* Riches 1893. — *C. filiformis* Wijnhoff 1910.

Farbe gelblich-weiß bis orange; die Kopfspitze ist heller. Die Proboscis leuchtet als eine weiße Linie durch. Kopf zylindrisch. Keine Zeichnung. Der Mund ist vom Gehirn ziemlich weit entfernt und hat große Lippen, die wie ein Saugnapf hervorragen. *P. filiformis* zieht sich spiralig zusammen. Länge (nach M'Intosh und Riches) 100—150 mm. Breite mindestens 1 mm.

Keine Nervenschicht zwischen der dünnen Basalmembran und der äußeren Ringmuskelschicht. Die Längsmuskelplatte setzt sich um den Darm herum fort bis zwischen Blutgefäße und Darmringmuskelfasern. Der Ösophagus hat epitheliale Nerven und eine Nervenschicht. Kopfdrüse vorhanden.

Fundort: Region der Ebbe und Flut. Küsten von England und Schottland? St. Vaast la Hougue.

Unsichere Arten:

Cephalothrix linearis Verrill 1893. — *C. linearis* Coe 1901 und 1905.

Die von Verrill und Coe beschriebenen Arten scheinen mir mit *P. filiformis* nahe verwandt zu sein. Ist doch letztere Species die einzige sicher bekannte Cephalotrichide, die sich spiralig zusammenzieht, was auch beide amerikanischen Autoren betreffs ihrer Species angeben. Die hervorragenden Lippen, welche Verrill beschreibt, sind nur von *P. filiformis* bekannt. Außerdem ist die Kontraktion der Kopfspitze, die eine Ringelung dieser Region hervorruft, nur bei den beiden *Procephalothrix*-Species und der amerikanischen *C. linearis* konstatiert worden. Das ausschlaggebende Merkmal jedoch, das Vorkommen einer inneren Ringmuskelschicht, ist in der Beschreibung nicht genannt worden. Daher zähle ich mit großer Reserve diese Art den übrigen *Procephalothrix*-Arten zu.

Astemma filiformis Lankester. Fundort: Guernsey. Ohne Beschreibung, aber identifiziert mit *A. filiformis* Johnston.

Cephalothrix.

Körper zwirnsfadenartig. Mund weit hinter dem Gehirn. Jegliche Sinnesorgane fehlen. Der Ösophagusnerv ist unpaar. Keine Gabelung der dorsalen Gehirnzipfel. Die innere Ringmuskelschicht fehlt. Es ist eine Längsmuskelplatte vorhanden. Die Gonaden fangen erst in der Enteronregion an.

Sichere Arten:

I.	Ohne jegliche Zeichnung	II
	Kopfspitze pigmentiert	III
II.	Gonaden lateralwärts von den Blutgefäßen	1. *C. linearis*
	Gonaden medianwärts von den Blutgefäßen	2. *C. bürgeri*
III.	Mit zwei großen blauroten Pigmentflecken	3. *C. rufifrons*
	Mit je einem seitlichen, kleinen schwarzen Fleck dicht vor dem Gehirn	4. *C. bipunctata.*

1. *Cephalothrix linearis* (Rathke).

Ascaris linearis Rathke 1799. — *Cephalothrix coeca* Örsted 1843. — *Astemma longum* Örsted 1843. — *Cephalothrix coeca* Örsted 1844. — *Astemma longum* Örsted 1844. — *Cephalothrix filiformis* Örsted 1844. — *Borlasia longa* Diesing 1850. — *Borlasia linearis* Diesing 1850. — *Borlasia cephalothrix* Diesing 1850. — *Cephalothrix linearis* Bergendal 1900a. — *C. linearis* Wijnhoff 1910.

Farbe weiß oder mit geringem gelblichem Anfluge. Kopf etwas dunkler, aber ohne jegliche Augen oder Pigmentflecken. Länge 20 cm, Breite ± $^1/_2$ mm.

Die Gonaden finden sich lateralwärts von den Blutgefäßen, welche sich an der ventralen Seite nähern. In der präoralen Region fehlt das Parenchym. Kopfdrüse vorhanden.

Fundort: Küsten von Schweden und Dänemark; im Schlick und Lehm, zwischen Laminariawurzeln, Corallinen und *Tubularia.*

2. *Cephalothrix bürgeri n. sp.*

Cephalothrix linearis Bürger 1892, 1895 und 1904.

Farbe weiß mit gelblichem Anfluge. Jede Pigmentierung oder Zeichnung fehlt. Das Kopfende verjüngt sich allmählich. Länge 12 cm, Breite kaum 1 mm.

Die Blutgefäße liegen lateralwärts von den Gonaden. In der präoralen Region ist Parenchym vorhanden. Die Kopfdrüse fehlt.

Fundort: Neapel. Zusammen mit *C. bipunctata* im Sande am Strande.

3. *Cephalothrix rufifrons* (Johnston).

Nemertes (*Borlasia*) *rufifrons* Johnston 1837. — *Cephalothrix bioculata* Örsted 1843. — *Astemma rufifrons* Örsted 1843. — *C. bioculata* Örsted 1844. — *Astemma rufifrons* Örsted 1844. — *Borlasia rufifrons* Diesing 1850. — *Cephalothrix oerstedii* Diesing 1850. — *C. ocellata* Keferstein 1862. — *Astemma rufifrons* Johnston 1865. — *Cephalothrix filiformis* pr. p. M'Intosh 1869. — *C. linearis* pr. p. M'Intosh 1873—1874. — *C. bioculata* Joubin 1890. — *C. hymenaeus* Bürger 1892. — *C. bioculata* Riches 1893. — *C bioculata* Joubin 1894. — *C. bioculata* Bürger 1895. — *C. bioculata* Beaumont 1895. — *C. bioculata* Vanstone et Beaumont 1896. — *C. bioculata* Jameson 1899. — *C. bioculata* Beaumont 1900. — *C. bioculata* Bergendal 1900a und 1903. — *C. rufifrons* Bürger 1904. — *C. rufifrons* Oxner 1907. — *C. rufifrons* Wijnhoff 1910 et 1912.

Äußerst dünne, farblose oder weißliche Art mit zwei kleinen roten oder blauroten Pigmentflecken an der Kopfspitze. Länge 30—40 mm, Breite 0,5 mm. — In der präoralen Region große Bindegewebeanhäufung; die Blutgefäße haben sich ventralwärts verlagert. Die Gonaden, welche sich medianwärts von den Blutgefäßen finden, fangen erst in einiger Entfernung vom Ende des Vorderdarmes an. Kopfdrüse vorhanden.

Fundort: Küsten von Norwegen, Dänemark, Großbritanien, Frankreich und Italien. In der Region von Ebbe und Flut unter Steinen oder grabend im Schlick oder zwischen Algen, Bryozoen etc.

4. *Cephalothrix bipunctata* Bürger.

C. bipunctata Bürger 1892, 1895 und 1904.

„Ockergelb, Kopf heller. Dicht vor dem Gehirn zwei kleine schwarze, seitliche Pigmentflecke. Länge 60—100 mm, Breite 1 mm" (nach Bürger).

Diese Art entbehrt des Parenchyms in der präoralen Region, wo die Blutgefäße seitlich dem Rhynchocöl entlang laufen. Gonaden medianwärts von den Blutgefäßen.

Fundort: Neapel. Im Sande zusammen mit Amphioxus.

Unsichere Arten:

Cephalothrix lineatus Lankester 1866. Fundort: Guernsey; Beschreibung und Abbildung fehlen; identifiziert mit *C. lineatus* Örsted.

Cephalothrix linearis Langerhans 1880. Langerhans beschreibt die von ihm auf Madeira gefundene Nemertine, die er mit *C. linearis* Örsted identifiziert, gar nicht.

Astemma rufifrons Lankester 1866. Identisch mit *A. rufifrons* Örsted; jegliche Beschreibung fehlt.

Cephalothrix sp. Bürger 1896 und 1899. „In seiner Organisation *C. bipunctata* sehr ähnlich. Coll. Chierchia. Chiloë, Ancud. 1882."

Cephalotrichella.

Cerebratulus-ähnlicher Habitus. Epitheliale Augen können vorhanden sein. Die innere Ringmuskelschicht fehlt. Die Längsmuskelplatte bildet eine der Rüsselscheide zugehörige Schicht. An ihren hinteren Zipfeln sind die dorsalen Gehirnganglien gegabelt. Die Blutgefäße liegen über dem Darme.

1. ***Cephalotrichella signata*** (Hubrecht).

Cephalothrix signata Hubrecht 1879. — *C. signatus* Joubin 1890. — *C. signatus* Joubin 1894. — *C. fragilis* Bürger 1892. — *C. signata* Bürger 1895 u. 1904. — *C. signata* Wijnhoff 1910.

„This species immediately strikes us by its curious coloration as well or by the disposition of the eyes. The belly is white, the back of a uniform yellow. On the head the pigment takes the form of two clublike horns, longitudinal and parallel, with a white median streak between them and united at their base by a short yellow transverse bar. Two identical clubshaped yellow blotches appear on the ventral side of the head. The small eyes (30—40) are placed in a row along the margin of the head; near the tip of the snout there are two patches of eyes each containing about four or five" (nach Hubrecht). Länge 30 mm, Breite 2—2,5 mm.

Mund gleich hinter dem Gehirn. Ösophagusnerven paarig.

Fundort: Neapel. In nur 2 Exemplaren bekannt.

Unsichere Cephalotrichiden.

Cephalothrix linearis Hubrecht 1879.

Daß diese Species eine Cephalotrichide darstellt, scheint mir sehr wahrscheinlich. Wie aus den mir zur Verfügung stehenden Notizen des Herrn Prof. Hubrecht erhellt, ist die betreffende Species charakterisiert durch 20—30 sehr kleine Augen am Rande der Kopfspitze; durch das Fehlen anderer Sinnesorgane; durch die Lage der dorsalen Gehirncommissur vor der ventralen. Darmtaschen sind nicht vorhanden. Mund sehr weit von dem Gehirn entfernt. Die weiße Art hat braune Pigmentflecke an der Kopfspitze. Länge 20—30 mm, Breite 1—1½ mm.

Cephalothrix linearis Joubin 1902, aufgefunden vom „Travailleur" im Golfe de Gascogne und vorläufig etikettiert als *C. linearis* Rathke, wurde aber bei der näheren Untersuchung von ihm nicht wiedergefunden.

Von den als *Cephalothrix*-Arten beschriebenen Nemertinen meine ich einige mit Sicherheit aus dieser Familie ausschalten zu können:

Cephalothrix lineatus Johnston 1865 (= *Vermiculus lineatus* Dalyell 1853) und *Cephalothrix flustrae* Johnston 1865 (= *Ascaris flustrae* Dalyell 1853).

Beide Arten sind durch große Augen charakterisiert, welche jedoch den Cephalotrichiden gänzlich fehlen.

Cephalothrix galatheae DIECK 1874 (= *Carinella galatheae* CARUS 1884. — *Cephalothrix galatheae* JOUBIN 1890 und 1894. — *C. galatheae* BÜRGER 1895 und 1905. — *Cephalothrix galatheae* COE 1902).

Ich halte diese Art für eine *Carcinonemertes*, wahrscheinlich für *Carcinonemertes carcinophila*, die bekanntlich auch auf *Galathea*-Species parasitiert. Die Lebensgeschichte dieser von DIECK beschriebenen Nemertine sowie ihre Beschreibung stimmt so vollkommen überein mit allem, was wir von *C. carcinophila* wissen, daß ich COE völlig beistimme, wenn er diese beiden Species identifiziert.

Cephalothrix viridis CHAPUIS 1886 (= *C. viridis* JOUBIN 1894 und *C. viridis* BÜRGER 1904).

Diese Art, welche nur von CHAPUIS gefunden und sehr unvollständig beschrieben worden ist, weicht so sehr von allen übrigen Cephalotrichiden durch den Besitz von Cerebralorganen und durch die grüne Farbe ab, daß sie dieser Familie wahrscheinlich gar nicht angehört.

Cephalothrix filum DIESING 1850 (= *Polia filum* QUATREFAGES 1846), weil Ocelli magni brunnei vorhanden sind.

Nemertes bioculata ÖRSTED 1844 (= *N. bioculata* DIESING 1850); denn die Beschreibung lautet: . . . annulatum, annulis distinctis . . . Fissurae parvae. Ocelli 6.

Cephalothrix linearis JOUBIN 1890.

Leider habe ich von dieser außerordentlich interessanten Species kein einziges Exemplar zu Gesicht bekommen. In Roscoff habe ich diese Art nicht wiedergefunden, und Herr Prof. JOUBIN hatte kein einziges Individuum seiner Species, während die ursprünglichen Präparate verloren gegangen waren. Wie aus meinen anatomischen Untersuchungen erhellt, würde JOUBIN's Art in vielen Punkten von sämtlichen Cephalotrichiden abweichen, z. B. im Verhalten der Längsmuskelschicht und in der Anwesenheit unzweifelbarer Cerebralorgane. Beide sind genau von JOUBIN beschrieben worden, und auch wenn wir die eigentümliche Anordnung der Längsmuskelfasern als eine Mißdeutung der Präparate auffassen wollten, könnte man doch das Vorhandensein von Cerebralorganen nicht leugnen. Außerdem geben die Muskelfasern rings um die Seitenstämme, die Gegenwart eines dorsalen Blutgefäßes (Joubin, 1890. tab. 26 fig. 22), der Aufbau der Probosciswand aus drei Muskelschichten und das Fehlen einer Längsmuskelplatte noch so viele Merkmale ab, wodurch *C. linearis* Joubin von den übrigen Cephalotrichiden abweicht. Die Anwesenheit des dritten Blutgefäßes, die nicht näher beschriebene Zusammensetzung des Rüssels und die Abwesenheit einer Längsmuskelplatte könnten eben ihre Zugehörigkeit zu den Protonemertinen in Zweifel stellen. Demgegenüber steht der enge Zusammenhang der übrigen *Cephalotrichidae*, die so sehr einförmig gebaut sind, daß bei mir kein Zweifel obwaltet, daß eine von diesem Typus so abweichende Gattung, wie sie *C. linearis* Joubin darstellt, aus dem Verbande der *Cephalotrichidae* hinausgeworfen werden muß.

Wo diese Art im System der Nemertinen zu Hause ist, weiß ich nicht, solange Näheres über sie nicht bekannt ist. Vielleicht gehört sie zu den bewaffneten Nemertinen; Muskelfasern im Nervengewebe sowie Auflösung der Längsmuskulatur wie bei *C. linearis* Joubin sind aber auch dort unbekannte Tatsachen.

Wie aus der oben gegebenen Systematik der Familie hervorgeht, habe ich gemeint drei Gattungen unterscheiden zu müssen. Schon mehrmals wurde die Vermutung ausgesprochen, daß *Cephalothrix signata* sich als eine von den übrigen *Cephalotrichidae* abweichende Gattung erweisen dürfte. Sowohl Bürger wie Bergendal haben sich für eine derartige Trennung ausgesprochen, sie aber nicht vollzogen. Obwohl ich leider nicht imstande war, die betreffende Art ausführlich zu untersuchen, weil die Präparate des Herrn Prof. Hubrecht durch hohes Alter zu sehr gelitten hatten, so meine ich doch nach meinen Untersuchungen an den übrigen Cephalotrichiden zu der Errichtung der Gattung *Cephalotrichella* schreiten zu dürfen. Ein Blick auf die Abbildungen in der Neapler Monographie Bürger's gestattet uns die Differenzen im Nervensystem wie in der Entstehungsweise der Seitenstämme, in der Lage des Gehirns unter dem Rhynchodäum, in der Anwesenheit dorsaler Gehirnzipfel und der Zerlappung des Ganglienzellenbelags, in der Zugehörigkeit der zentralen Längsmuskulatur zur Rhynchocölomwandung, in der Lage der Blutgefäße und Seitenstämme, in der Ausbildung der eigentümlichen nicht muskulären Schicht zwischen zentraler und Hautlängsmuskulatur, zwischen dieser Species und den übrigen *Cephalotrichidae* festzustellen.

In allen diesen Charakterzügen, die Lage der Blutgefäße ausgenommen, zeigt *Cephalotrichella* eine höhere Entwicklung als *C. linearis*, *bioculata* etc. Vielleicht findet diese auch im Fehlen des lacunären Baues der Blutgefäßkommunikation im Kopfe ihren Ausdruck. Was aber die Lage des Mundes anbetrifft, ein Merkmal dieser Species, auf das Bergendal und Bürger so großes Gewicht legen, meine ich, daß Punnett's *C. aliena* den Wert dieses Charakters sehr vermindert. Die Zweizahl der Schlundnerven kann man aber nicht auf die Lage des Mundes zurückführen, seit Bergendal in *Callinera* eine Gattung mit unpaarem Schlundnerv und gewöhnlicher Lage des Mundes beschrieben hat. Einen ganz analogen Fall stellt nach meinen Untersuchungen *Procephalothrix aliena* dar.

Die Gattung *Procephalothrix* unterscheidet sich nicht in so vielen Merkmalen den *Cephalothrix*-Arten gegenüber wie beide Genera zusammen gegenüber *Cephalotrichella*. Doch scheinen mir *Cephalothrix aliena* und *Cephalothrix filiformis* einander weit näher zu stehen als einer dieser Arten den übrigen *Cephalotrichidae*. Durch die große Freigebigkeit des Herrn Prof. Punnett standen mir jetzt auch seine Schnitte von *Procephalothrix aliena* zur Verfügung sowie die Reste der Exemplare. Die Übereinstimmung dieser Bruchstücke im Habitus mit den *P. filiformis*-Individuen fällt einem sofort auf; beide unterscheiden sich so sehr von den wahren *Cephalothrix*-Arten, daß man gar nicht auf den Gedanken kommen kann, eine *Cephalothrix* vor sich zu sehen. Das Fehlen des so charakteristischen Habitus der *Cephalothrix*-Arten wird von anatomischen Differenzen begleitet. Allen übrigen Cephalotrichiden gegenüber unterscheiden die betreffenden beiden Species sich durch das Vorhandensein einer inneren Ringmuskelschicht, die sich in beiden ganz ähnlich verhält. Diese entwickelt sich hauptsächlich in der Schlundgegend und fehlt auch hier dorsalwärts von den Blutgefäßen. Diese aber werden von Ringmuskelfasern umfaßt, so daß sie scheinbar in der Mitte der inneren Ringmuskelschicht gelegen sind. Die Längsmuskelfasern von *P. filiformis* zeigen den wahren Sachverhalt. Ringmuskelfasern, die zur Darmmuskulatur gehören, kennen wir nur in den beiden *Procephalothrix*-Species, ebenso wie Gonaden in der Schlundgegend. Merkwürdig scheint mir auch die Lage der Geschlechtssäcke nach innen von der inneren Ringmuskelschicht, die im Nemertinenstamme einzig dasteht. Die Übereinstimmung in der Lage der Blutgefäße medialwärts von den Gonaden könnte auf Zufall beruhen; solchem meine ich aber nicht das Vorhandensein von Nervenplexus, und zwar an verschiedenen Stellen, zuschreiben zu können, fehlen diese doch allen *Cephalothrix*-Arten sowie der Gattung *Cephalotrichella.*

Die Ausbildung einer inneren Ringmuskelschicht, die geradezu charakteristisch ist für alle Protonemertinen, scheint mir in dieser Familie ein Zeichen größerer Primitivität zu sein. Darum habe ich beiden Arten den Gattungsnamen *Procephalothrix* gegeben.

II. Stellung der Familie.

Nachdem wir uns im vorigen Abschnitt ein Bild von der Familie und ihren inneren Verhältnissen gemacht haben, kommt jetzt die Reihe an ihre verwandtschaftlichen Beziehungen zu den übrigen Nemertinen. Daß die *Cephalotrichidae* in vieler Hinsicht äußerst primitive Formen darstellen, muß sofort einleuchten, wenn wir den Bau der Haut, die Ausbildung der Basalmembran, das Vorhandensein der drei ursprünglichen Muskelschichten, das Fehlen etwaiger Muskelkreuze, die spärliche Entwicklung des Bindegewebes, das ja vor dem Gehirn vollkommen fehlt, die Entwicklung des Rhynchocöloms, die Einfachheit des Blutgefäßsystems, die Lage von Blutgefäßen und Gonaden, den Bau des Gehirns und das Vorkommen epithelialer Augen berücksichtigen. Es kann wohl nicht wundernehmen, daß nicht alle Organsysteme eine so geringe Differenzierung aufweisen; so wird niemand die Lage des Zentralnervensystems, die Dreiteilung des Rüssels, die Auflösung des Excretionsgefäßsystems für primitiv halten. Die Lage des Nervensystems war bekanntlich Anlaß für Bürger, die *Cephalotrichidae* aus dem Kreise der Paläonemertini Hubrecht auszuschalten und mit *Carinoma* in der Ordnung Mesonemertini zu vereinigen, die gerade in diesem eigentümlichen Charakter ihre Verwandtschaft mit den Metanemertinen kundgeben sollte. Später werde ich auf diesen Punkt zurückkommen; jetzt aber werden wir versuchen, durch Vergleichung mit anderen Gattungen die nächsten Verwandten der *Cephalotrichidae* festzustellen. Dazu werden wir die Resultate der vergleichend-anatomischen Untersuchungen zur Hilfe nehmen müssen. Ich fasse sie folgendermaßen zusammen:

1. Im Bau des Hautepithels erinnern die Cephalotrichiden an *Hubrechtia*, *Carinomella* und die Metanemertinen.
2. Die Basalmembran gleicht denen aller Metanemertinen und der meisten Protonemertinen (viele *Tubulanus*-Arten und *Carinoma* ausgenommen).

3. Der Hautmuskelschlauch hat durch die innere Ringmuskelschicht der Gattung *Procephalothrix* einen Protonemertinen-Charakter (sie fehlt den Metanemertinen!).
4. Die innere Ringmuskelschicht ist in ihrer Einfachheit *Procarinina* und *Callinera* sehr ähnlich.
5. Die Anwesenheit einer zentralen Längsmuskulatur spricht für Proto- oder Heteronemertinen-Verwandtschaft und unterscheidet die Familie von allen Metanemertinen.
6. Die als Rhynchocölommuskulatur vorhandenen Längsmuskelfasern von *Cephalotrichella* kennen wir auch bei *Carinomella* und modifiziert bei *Carinesta*; *Procephalothrix filiformis* hat eine Darmlängsmuskelschicht wie *Callinera* und *Carinesta*.
7. Die geringe Entwicklung des Parenchyms teilt sie mit allen Protonemertinen, ausgenommen einige *Tubulanidae* und *Hubrechtia*.
8. Die Lage der Kopfdrüse im nervösen Gewebe des Kopfes wird nur geteilt von *Carinesta* und *Callinera*.
9. Ein einfaches Rhynchodäum kennen wir nur bei *Cephalotrichidae*, *Carinomella* und *Callinera*.
10. Das Vorhandensein von Ringmuskelfasern im hinteren Rhynchodäumabschnitt ist nur bei *Callinera* beschrieben worden.
11. Einen Bau des Rüssels, wie ihn die *Cephalotrichidae* besitzen, kennen wir nur bei *Callinera*; er hat aber gar keine Verwandtschaft mit dem Metanemertinen-Rüssel.
12. Die Rhynchocölommuskulatur erinnert in ihrer Einfachheit nur an *Procarinina atavia*.
13. Die Lage des Mundes unterscheidet unsere Familie von allen Metanemertinen, ebenso das Fehlen eines Blinddarmes.
14. Einen taschenlosen Endabschnitt des Enterons kennen wir nur noch bei *Callinera* und *Carinoma*; den Besitz uneigentlicher Darmtaschen teilt die Familie mit *Callinera* und einigen *Tubulanus*-Arten.
15. Das Blutgefäßsystem ist einfacher gebaut als in irgendeiner Nemertine, erinnert aber in seiner Lage bei *Cephalotrichella* am meisten an *Carinesta*, *Callinera* und *Procarinina*.
16. Die Nephridien weichen von allen für Nemertinen bekannten Zuständen ab.
17. Die Lage der Gonaden ist dem Protonemertinen-Typus eigen.

18. Nur die Seitenstämme des Nervensystems von *Carinoma* haben die gleiche Lage.
19. Die besonders stark entwickelten Kopfnerven sind wahrscheinlich der Nervenschicht von *Callinera* und *Carinesta* vergleichbar.
20. Der Gehirnbau unterscheidet unsere Familie sowohl von Hetero- wie Metanemertinen, ist den Protonemertinen aber eigen.
21. Anordnung der Ganglienzellen wie Zusammenhang der Faserkerne finden sich ebenso bei *Callinera*.
22. Die Gabelung des dorsalen Faserkernes erinnert an *Hubrechtia*.
23. Das Fehlen eines unteren Rückennerven wird geteilt von *Carinesta*, *Callinera*, *Procarinina* und den Metanemertinen.
24. Ein unpaarer Schlundnerv kommt nur noch bei *Callinera* vor.
25. Die Lage des Schlundnervensystems bei *P. filiformis* ist charakteristisch für *Carinesta* und *Callinera*.
26. Die Verteilung des Nervengewebes im Rüssel erinnert an *Callinera*.
27. Cerebralorgane fehlen bei *Carinesta*, *Callinera*, *Carinomella*, *Carinoma* und den *Cephalotrichidae*.

A. *Cephalotrichidae* und Metanemertinen.

Eine Verwandtschaft mit den Metanemertinen, wie sie Bürger der Ordnung Mesonemertini zuspricht, kann ich, wie aus obiger Zusammenstellung hervorgeht, nicht bestätigen. Daß das Epithel einschichtig ist, deutet nicht auf nähere Verwandtschaft hin zwischen unserer Familie und den Metanemertinen; es ist nun einmal ein primitiver Charakter, der von den bewaffneten Nemertinen beibehalten worden ist. Der Einfachheit der Basalmembran wegen kann man auch keine Verwandtschaft annehmen, denn dieses Merkmal teilen *Cephalotrichidae* und Metanemertinen mit allen primitiven Protonemertinen. Der bei *Cephalothrix* und *Cephalotrichella* aus zwei Muskelschichten aufgebaute Hautmuskelschlauch ist durch Rückbildung der inneren Ringmuskelschicht wie bei *Procephalothrix* entstanden; von Spuren dieser Muskulatur, wie sie bei den Metanemertinen allgemein als dorsoventrale Muskelfasern sich wiederfinden, ist in unserer Familie keine Rede. Die Komplizierung des Rüssels stellt sich bei näherer Untersuchung als ein vom Hoplonemertinen-Rüssel sehr abweichender Befund dar, der mit gleichartigen Bildungen primitiver Heteronemertinen und einiger Protonemertinen nähere Verwandtschaft zeigt als mit den Metanemertinen-Gebilden. Daß ein unterer Rückennerv fehlt, scheint mir ein primitives Merkmal zu sein, das aber für die Beziehung zu den Metanemertinen ihren Wert gänzlich verliert, indem gerade eine Neigung, den unteren Rückennerven entstehen zu lassen, sehr ausgesprochen vorhanden ist und dieser Nerv den Metanemertinen völlig abgeht. Die Lage des Nervensystems ist daher der einzige Charakter, der einen Hinweis auf Metanemertinen-Verwandtschaft abgibt. Den Wert dieses Merkmals werden wir aber im Zusammenhang mit der Familie *Carinomidae* besprechen. Wir werden aber mit Bergendal zu dem Schlusse kommen, daß auch sie nicht die von Bürger vermute Verwandtschaft beweist, daß also die *Cephalotrichidae* den Metanemertinen nicht näher stehen als irgendwelcher ursprünglichen Protonemertine.

B. *Cephalotrichidae* und Heteronemertini.

Jetzt liegt die Vermutung nahe, daß die *Cephalotrichidae* ebenso wie die *Carinomidae* eine nähere Verwandtschaft mit den Heteronemertinen zeigen. In der Entwicklung der äußeren Längsmuskelschicht sowie in der Anordnung der Blutgefäße, im Bau des Kopfes und des Rüssels etc. verrät *Carinoma* eine ausgesprochene Verwandtschaft mit den Heteronemertinen. Für *Cephalothrix* läßt sich eine derartige Übereinstimmung nicht nachweisen. Die Ausbildung einer inneren Ringmuskelschicht ist ein Charakter der Protonemertinen, der bei vielen Heteronemertinen verloren gegangen ist; die zentralen Längsmuskelfasern finden sich in beiden Ordnungen; Basalmembran, Fehlen der äußeren Längsmuskelschicht und geringe Entwicklung des Bindegewebes widersprechen entschieden einer etwaigen Verwandtschaft mit den Heteronemertinen. Die Komplikation des Rüssels gibt auch keine Anhaltspunkte; nur die Gabelung des dorsalen Faserkernes im Gehirn von *C. signata* könnte uns eine nähere Verwandtschaft vermuten lassen. Dieser Charakter verliert aber seinen Wert, indem es bei *C. signata* der obere Zipfel ist, der von jenen Ganglienzellen des kleinsten Typus umgeben wird, während bei den Heteronemertinen der untere Zipfel diese Struktur aufweist. Andere gemeinschaftliche Merkmale gibt es nicht; denn die Lage des Mundes und das Fehlen des Blinddarmes vereinigen alle Nemertinen den Metanemertinen gegenüber. Den Ahnen der Heteronemertinen stehen die *Cephalotrichidae* also nicht nahe.

C. *Cephalotrichidae* und *Carinomidae*. Mesonemertini.

Dieses absolute Fehlen gemeinschaftlicher Merkmale von *Cephalotrichidae* und Heteronemertini muß Bedenken erwecken, *Carinomidae* und *Cephalotrichidae* in einer Ordnung zusammenzubringen. Zeigen doch die *Carinomidae* ausgezeichnete Charakterzüge der Heteronemertini, während die *Cephalotrichidae* und Heteronemertini wahrscheinlich nichts miteinander zu tun haben oder gehabt haben. Außerdem ist Bergendal in seinem mehrfach zitierten Aufsatze dieser Bürger'schen Meinung in ausführlicher Weise entgegengetreten. Konnte Bergendal damals, als unsere Kenntnis der *Cephalotrichidae* noch so lückenhaft war, schon sagen (1903, p. 60, 1): „*Carinoma* ist nicht mit *Cephalothrix* nahe verwandt", so kann jetzt von einer Verwandtschaft dieser Gattungen wohl nicht mehr die Rede sein. Der einzige positive Charakter der Ordnung Mesonemertini ist die Lage der Seitenstämme. Was nun den Wert dieser Lage in Hinsicht auf verwandtschaftliche Beziehungen im Stamme der Nemertinen anbetrifft, so habe ich mich schon mehrmals dahin ausgesprochen, daß „aktive Verlagerung des Nervensystems an sich bei den Nemertinen nicht als Zeichen gemeinschaftlicher Stammesentwicklung aufgefaßt werden soll" (Wijnhoff, 1910, p. 90). Kommt doch überall im Tierreiche die Neigung zur Versenkung des Nervengewebes und zur Schützung desselben zum Ausdruck, so auch im Stamme der Nemertinen. Hineinrücken dieses Gewebes in die Tiefe des Körpers ist daher kein Zeichen näherer Verwandtschaft; es ist nur die Folge dieses allgemeingültigen Entwicklungsprinzips. Eher noch könnte man das Ausbleiben einer Verlagerung als Folge eines gemeinschaftlichen Einflusses auffassen und darauf auf Verwandtschaft schließen, als, wie Bürger es macht, aus dem Hineinsenken des nervösen Gewebes an sich auf gemeinschaftliche Ahnen zu schließen. Haben wir doch alles Recht anzunehmen, daß mit höherer Entwicklung immer Versenkung des Nervensystems zusammengeht, wenn nicht in anderer Weise für die Schützung dieses Gewebes gesorgt ist. Einen schlagenden Beweis für diese Auffassung bieten uns die Heteronemertini und *Carinoma*. Bei letzterer ist das Nervengewebe in denjenigen Teilen in ihrer ursprünglichen Lage erhalten worden, wo neue Körperschichten sie gegen Einflüsse der Außenwelt beschützen; wo aber Cutis und Längsmuskelschicht fehlen, sinkt das Nervensystem sofort in die Tiefe. Es ist also das Hineinrücken aufgehalten worden durch die

Entstehung dieses Muskellagers. Die Befunde an Heteronemertinen bestätigen dies nur, indem die Lage des Zentralnervensystems hier gerade dieselbe ist wie bei den meisten Protonemertinen. Daß die Entwicklung der äußeren Längsmuskelschicht nicht imstande ist, die Folgen des phylogenetischen Entwicklungsgesetzes zu beseitigen, sehen wir im Kreise der Heteronemertinen an Fällen wie *Eupolia pellucida* (Bürger, Monogr. Neapel, tab. 19 fig. 2, 3 u. 11), *E. minor* (ibid., tab. 19 fig. 8), *Euborlasia elisabethae* (ibid., tab. 20 fig. 2), *Lineus coccineus* (ibid., tab. 20 fig. 21 u. 22), *Cerebratulus marginatus* (ibid., tab. 21 fig. 3 u. 4), wo überall das Gehirn von der äußeren Ringmuskelschicht umfaßt wird. In allen diesen Fällen wird doch niemand in der Versenkung des Gehirns ein Zeichen näherer Verwandtschaft sehen wollen; daß aber sowohl bei Heteronemertinen wie bei *Carinoma* das Nervensystem in ihrer Versenkung gehemmt wird durch die Entwicklung einer Längsmuskelschicht, und ebenso durch eine Cutisentwicklung, wie sie auch *Tubulanus* aufweist, dies sind ja Zeichen, die auf eine gemeinschaftliche Stammesentwicklung mit großem Nachdruck hindeuten. Das Hineinsenken des Nervensystems bei *Cephalotrichidae* und Metanemertinen aber ist nur eine Folge der Abwesenheit dieser Schichten, ist also, wenn nicht andere, für beide Ordnungen charakteristische Merkmale hinzukommen, kein Zeichen etwaiger Stammesverwandtschaft.

Bergendal ist in seinen Untersuchungen über *Carinoma* zu dem gleichen Schlusse in bezug auf die Familie *Carinomidae* gekommen. Er schreibt in der Zusammenfassung seiner betreffenden Arbeit (1903, p. 79, No. 16): „*Carinoma* scheint von einer Form ausgegangen zu sein, die zwischen den Carinelliden und den Heteronemertinen stand, und diese Form dürfte mit den jetzigen Heteronemertinen sogar näher als *Hubrechtia* verwandt gewesen sein.“ Ich schließe mich denn auch vollkommen der Bergendal'schen Beweisführung an, indem ich behaupte, daß weder die *Carinomidae* noch die *Cephalotrichidae* einer näheren Stammform der Metanemertinen entsprossen sind. Eine nähere Verwandtschaft der Familien der *Carinomidae* und der *Cephalotrichidae* kann aber auf Grund dieses Merkmals ebensowenig behauptet werden.

In seinen früheren Diagnosen hat Bürger immer das Fehlen der Cerebralorgane genannt. Obwohl dies scheinbar ein Merkmal ist, das beide Familien vereinigt, glaube ich es doch auf verschiedene Ursachen zurückführen zu müssen. *Carinoma* ist nur mit denjenigen

Formen verwandt, denen ein Cerebralorgan nie abgeht (*Tubulanus*, *Hubrechtia*, Heteronemertinen); wahrscheinlich hat sie also dieses Organ verloren. Den nächsten Verwandten der *Cephalotrichidae* gehen aber, wie wir sehen werden, Cerebralorgane ab. Anstatt dieser Gebilde besitzen sie die eigentümliche Nervenschicht im Kopfe, in die die Kopfdrüsen hineingesunken sind, eine ähnliche Kombination von Nerven- und Drüsengewebe also wie im Cerebralorgan. Diesen Zustand halte ich für primitiv, und es würde mich nicht wundern, wenn aus einer derartigen Schicht sich das Cerebralorgan entwickelt hätte. Während daher das Fehlen von Cerebralorganen bei den *Carinomidae* meines Erachtens auf Rückbildung zurückgeführt werden muß, haben die *Cephalotrichidae* nie solche Bildungen gehabt. Auch dieses Merkmal fehlt uns in der Begründung verwandtschaftlicher Beziehungen. Den einzigen gemeinschaftlichen Charakterzug beider Familien finde ich noch im taschenlosen Endabschnitt des Enterons, und aus diesem Grunde allein kann man doch wirklich keine Verwandtschaft behaupten.

Wenn aber die *Carinomidae* und *Cephalotrichidae* nicht miteinander verwandt sind und die *Cephalotrichidae* ebensowenig wie die *Carinomidae* einen Übergang von den Proto- zu den Metanemertinen bilden, so verliert die Ordnung Mesonemertini Bürger vollkommen ihre Existenzberechtigung. Daß jedoch die *Carinomidae* für sich allein keine Ordnung bilden können, geht aus den Ausführungen Bergendal's ohne jeden Zweifel hervor. Mesonemertini im Sinne Bürger's sind die *Cephalotrichidae* auch nicht. So bleibt jetzt die Frage, wie weit die *Cephalotrichidae* sich von den Protonemertinen entfernen, ob ihnen also ein Platz in der Ordnung Protonemertini einzuräumen ist oder ob sie eine Ordnung bilden, Hetero-, Meta- und Protonemertinen gegenüber. Die Bürger'sche Reihe Proto-, Meso-, Metanemertinen existiert aber auch in letzterem Falle nicht mehr.

D. *Cephalotrichidae* und Protonemertinen.

Eine Familie der Nemertinen, die nicht den bewaffneten, nicht den Hetero- und nicht den Mesonemertinen im Sinne Bürger's verwandt ist, wird wohl nur den Protonemertinen zugehören können oder wenigstens in diesem Kreise ihre nächsten Verwandten haben. Alle Autoren, die Bürger voraufgegangen sind, haben die betreffende Gattung zu den Paläonemertinen gestellt; wiederum war es nur die Lage des Nervensystems, die Bürger veranlaßte, die Familie aus diesem Kreise herauszuheben und ihr eine gesonderte Stelle einzuräumen. Eine Gattung oder Familie, die so viele primitive Charaktere aufweist wie die *Cephalotrichidae*, ist übrigens im Stamme der Nemertinen wohl nicht bekannt.

Das Hautepithel ist so äußerst ursprünglich zusammengesetzt, daß wir sein Ebenbild nur bei *Carinomella* finden; bei *Hubrechtia* fangen schon einige Drüsenzellen an sich durch die Basalmembran ins Innere des Kopfes hinein zu versenken. Die Schichten, welche die Körperwand zusammensetzen, sind typisch für die Protonemertinen; die innere Ringmuskelschicht ist gerade so primitiv in ihrer Lage, daß selbst *Procarinina* ihr in dieser Hinsicht nachsteht. Das Fehlen etwaiger Anschwellungen dieser Schicht findet man wieder bei *Procarinina*, *Callinera* und einigen *Tubulanus*-Species. Die geringe Entwicklung des Bindegewebes ist ein Merkmal aller primitiven Protonemertinen, ein nervöses Drüsengewebe finden wir nur im Kopfe von *Carinesta* und *Callinera*. Der Rüsselbau von *Callinera* ist völlig derselbe wie derjenige der *Cephalotrichidae*; ein so einfach gebautes Rhynchocöl weist nur *Procarinina* auf; die bei *C. signata* hinzukommende Längsmuskulatur findet man wieder bei *Carinomella*, *Carinesta* und *Callinera*. Das Fehlen wahrer Darmtaschen kennt man nur bei primitiven Arten wie *Callinera* und den ursprünglichen *Tubulanus*-Arten. Die Zusammensetzung des Blutgefäßsystems ist einfacher als bei irgendeiner anderen Nemertine; auch ihre Lage ist primitiv wie bei *Carinesta*, *Callinera* und *Procarinina*. Das Gehirn ist ein typisches Protonemertinen-Gehirn, das vollkommen an das gleiche Gebilde von *Callinera* erinnert, während die Lage der Schlundnerven, der Rüsselnerven, ja sogar das Fehlen eines unteren Rückennerven und die Unpaarigkeit des Ösophagusnerven alle bei *Callinera* wiedergefunden werden.

Die Übereinstimmung der *Cephalotrichidae* mit *Callinera* ist denn auch auffallend groß; gerade im Nervensystem finden wir gleiche Bauverhältnisse, aber auch Rüsselbau, Vereinigung von Drüsen- und Nervengewebe im Kopfe, Lage der Blutgefäße, Fehlen von Cerebralorganen, ebenso der Bau des Darmkanals und des Rhynchodäums sind vollkommen dieselben. Es kann meines Erachtens keinem Zweifel unterliegen, daß die nächsten Verwandten, selbst ziemlich nahe Verwandte der *Cephalotrichidae*, sich unter den Protonemertinen zeigen in den Gattungen *Callinera* und *Carinesta*. Daß *Carinesta* den *Callineridae* sehr nahe verwandt ist, und demzufolge auch den *Cephalotrichidae*, haben erneute Untersuchungen an beiden Gattungen mir sehr wahrscheinlich gemacht.

Eine Verwandtschaft mit anderen Protonemertinen-Gattungen ist nur einigermaßen vorhanden mit den primitiven Genera *Carinomella* und *Procarinina*. Die Übereinstimmung beruht aber nicht so sehr auf einer gleichartigen Differenzierung als vielmehr auf ihrem primitiven Charakter (S. 303 No. 1, S. 304 No. 4, 9, 12, 15, S. 305 No. 23); sie spricht daher nur für die Ursprünglichkeit der *Cephalotrichidae*, während die Übereinstimmung von *Cephalotrichidae* und *Callineridae* (= *Carinesta* und *Callinera*) auf gemeinschaftliche Abweichungen den übrigen Nemertinen gegenüber gegründet ist. *Callineridae* und *Cephalotrichidae* werden aus diesem Grunde zu derselben Nemertinenordnung gehören müssen. Die Frage, ob beide Familien den Protonemertinen gegenüberzustellen sind in einer gesonderten Ordnung oder ob sie beide zu den Protonemertinen gehören, meine ich im letzteren Sinne beantworten zu müssen. Daß die *Callineridae* Protonemertinen sind, ist noch nie angezweifelt worden; meine Ausführungen auf S. 310 geben auch keinen Grund für eine solche Skepsis. Demzufolge muß man auch die *Cephalotrichidae* den Protonemertinen zurechnen.

Die Verwandtschaftsbeziehungen in dieser Ordnung werden sich etwa folgenderweise verhalten müssen:

Den Urnemertinen steht noch am nächsten die Gattung *Procarinina*, die aber im Bau der Haut schon eine höhere Stufe einnimmt als ihre hypothetischen Ahnen. In dieser Hinsicht hat sie sich offenbar in der Richtung der Genera *Carinina* und *Tubulanus*, deren Familie (*Tubulanidae*) ich sie auch zurechne, zu entwickeln begonnen. Aus oder neben den *Tubulanidae* ist die Familie *Carinomidae* mit *Carinomella* und *Carinoma* entstanden, die durch die *Tubulanidae* mit den *Hubrechtidae* verwandt ist. Neben diesen Familien aber sind aus den Urnemertinen entstanden die beiden Familien der *Callineridae* und der *Cephalotrichidae*, die einander ebenso nahe verwandt sind wie z. B. *Tubulanidae* und *Carinomidae*, deren Genera also nur aus *Procarinina* und den den *Callineridae* und *Cephalotrichidae* gemeinschaftlichen Ahnen dieser Familie bestehen.

III. Die Systematik der Nemertinen.

Die Betrachtungen im vorhergehenden Abschnitt haben mich zu dem Schlusse geführt, daß die *Cephalotrichidae* wahre Protonemertini sind. Zu ganz ähnlichen Resultaten kam Bergendal in seinen Untersuchungen über *Carinoma armandi* betreffs der anderen Familie der Mesonemertinen. Durch diese Beweisführungen ist für ein und allemal die Ordnung Mesonemertini Bürger aufgelöst worden; alle ihre Glieder sind in der Protonemertinen-Ordnung zu Hause, und eine Ordnung Mesonemertini existiert nicht mehr. Drei Nemertinen-Ordnungen sind uns übrig geblieben, Bürger's Proto-, Meta- und Heteronemertinen. Die beiden letztgenannten Ordnungen haben sich durch die Aufhebung der Mesonemertini nicht geändert; den Protonemertinen sind aber zwei Familien hinzugefügt worden. Die Vereinigung von Meso- und Protonemertinen, wie sie jetzt wieder stattfindet, ist eigentlich nur eine Wiederherstellung der alten Hubrecht'schen Ordnung Palaeonemertini, die allerdings außer den Repräsentanten der Proto- und der Mesonemertini die Familien der *Valenciniidae* und der *Poliidae* umfaßte. Der Charakter der Ordnung Palaeonemertini ändert sich aber nicht mit der Heraushebung dieser Familien. Den Namen Protonemertini können wir unserer Ordnung in ihrer jetzigen Zusammensetzung nicht lassen, weil es gerade das Bestreben Bürger's gewesen ist, mit diesem Namen nur einen gewissen Teil der betreffenden Ordnung zu belegen und wir ihn daher schwerlich auf die ganze Ordnung ausdehnen können; denn die Charakterisierung der Protonemertinen kann nur für einen Teil unserer Ordnung gelten. Die Charakterisierung der Ordnung Palaeonemertini, wie Hubrecht sie gegeben hatte, ist natürlich nicht die unserige, seit wir wissen, daß das Vorhandensein oder Fehlen von Kopfspalten ein systematisch nicht zu verwertendes Merkmal ist; es ist aber doch für alle Gattungen zutreffend. Den Paläonemertinen stehen Bürger's beide Ordnungen Meta- und Heteronemertinen gegenüber. Letztere Ordnung umfaßt außer den von Hubrecht als Schizonemertini beschriebenen Arten die Familien der *Valenciniidae* und *Poliidae* Hubrecht's und hat durch diese Hinzufügung bekannter Gattungen den Charakter der Hubrechtschen Ordnung verloren. Ebenso wie Coe wünsche ich den Bürgerschen Namen Heteronemertini für sie beizubehalten.

Leider wird dies mit der dritten Ordnung der Metanemertini nicht der Fall sein können; denn ungeändert hat sie alle Einteilungen und Systeme der Nemertinen seit Max Schultze (1851) überstanden. Warum Hubrecht den Namen Enopla in Hoplonemertini und Bürger diesen in Metanemertini geändert hat, ist mir nicht recht klar. Alle drei Ordnungen umfassen vollkommen dieselben Gattungen; wenn man daher den Prioritätsprinzipien folgt, so soll man nicht, wie Coe, diese Ordnung mit zur Seitestellung des Namens Enopla Hoplonemertea nennen; nur Max Schultze's Name Enopla hat Berechtigung. Es werden also die Nemertinen verteilt in die drei Gruppen der Paläonemertinen, Enopla und Heteronemertini. Bürger hat gemeint, daß Palaeonemertini und Enopla einander nahe verwandt seien und daß gewisse Gattungen unserer Palaeonemertini selbst ein Verbindungsglied zwischen dieser Ordnung und den Enopla darstellten. Gegen diese Absicht habe ich schon an mehreren Stellen (1912a u. b) meine Stimme erhoben. Es ist immer das unglückselige Nervensystem, das Bürger den Weg verfehlen läßt; denn daß eine nähere Verwandtschaft zwischen *Cephalotrichidae* und Enopla aus anderen Gründen nicht behauptet werden kann, geht aus meinen Ausführungen im vorigen Abschnitt dieses Artikels deutlich hervor. Eine Vereinigung von Palaeonemertini und Enopla, den Heteronemertinen gegenüber, wie Bürger sie im Abschnitt über „die Stammesentwicklung und gegenseitige Verwandtschaft der Nemertinen“ in Bronn's Klassen und Ordnungen vornimmt, muß daher gänzlich von der Hand gewiesen werden. Die Enopla bilden einen so gut umschriebenen Komplex, der sich durch so viele und höchst wichtige Merkmale von den beiden Ordnungen der Palaeonemertini und der Heteronemertini unterscheidet, daß mit dem Wiederaufnehmen des alten Namens sich die Frage nur aufgedrängt hat, ob nicht die ursprüngliche Einteilung von Max Schultze und M'Intosh die richtige sei. Und wirklich haben Palaeonemertini und Heteronemertini so viele gemeinsamen Charakterzüge und sind durch die Gattungen *Tubulanus*, *Carinoma* und *Hubrechtia* so innig miteinander verwandt, daß meines Erachtens ihre Zusammengehörigkeit nicht in Abrede gestellt werden kann. Die Komplizierung im Bau der Haut, die in den Heteronemertinen am weitesten fortgeschritten ist, können wir in der Ordnung Palaeonemertini stufenweise verfolgen. Die Ausbildung der äußeren Längsmuskelschicht ist auch bei *Carinoma* vorhanden. *Hubrechtia* hat ein für Heteronemertinen charakteristisches

Blutgefäßsystem. Eine Gabelung der dorsalen Faserkerne des Gehirns ist außer bei *Cephalotrichella signata* nur für die Heteronemertinen beschrieben worden. Von der den Paläonemertinen eigentümlichen inneren Ringmuskelschicht finden wir viele Reste bei den Heteronemertinen. Rüssel- und Nervensystem geben andere Anknüpfungspunkte, immer aber zwischen Paläonemertinen und Heteronemertinen, nie zwischen Enopla und Paläonemertinen. Lage des Mundes, Bau des Rüssels, Fehlen einer inneren Ringmuskelschicht, Ausbildung des Blutgefäßsystems, Vorhandensein eines Blinddarms, Entwicklung des mächtigen Leibesparenchyms, Bau und Lage der Cerebralorgane, Lage des Zentralnervensystems sind so viele Merkmale, welche die Enopla nicht nur von den Paläonemertinen oder von den Heteronemertinen scheiden, sondern die sie beiden Ordnungen zusammen gegenüberstellen.

Die unbewaffneten Nemertinen haben eine Anzahl gemeinschaftlicher Charakterzüge in der Lage des Mundes hinter dem Gehirn, der Tendenz zur Komplizierung der Haut und des Hautmuskelschlauchs (*Hubrechtia, Tubulanus, Carinoma, Cerebratulus, Lineus*), dem Vorhandensein einer inneren Ringmuskelschicht und zentraler Längsmuskelfasern, der Ausbildung von Blutlacunen, dem Bau der Cerebralorgane und des Nervensystems.

Die Klasse der Nemertini ist demnach aus zwei Unterklassen, denen der Enopla und der Anopla, zusammengesetzt. Ihre Diagnosen sind folgende:

I. **Anopla.** Mundöffnung hinter dem Gehirn. Tendenz zur Komplizierung der Körperwand, die besteht aus einer mehr oder weniger komplizierten Haut, Basalmembran oder Cutis, äußerer Ring-, innerer Längs- und meistens innerer Ringmuskelschicht; auch eine äußere Längsmuskelschicht kann vorhanden sein. Eine zentrale Längsmuskulatur ist vorhanden. Rüssel ohne Stilete. Zentralnervensystem in die Körperwand eingeschlossen. Cerebralorgane innig verbunden mit dem Gehirn. Blinddarm fehlt; meistens Blutlacunen vorhanden.

II. **Enopla.** Mund vor dem Gehirn; einschichtiges Hautepithel, dünne Basalmembran, zweischichtiger Hautmuskelschlauch, stark entwickeltes Leibesparenchym. Zentrale

Längsmuskulatur fehlt. Eigentümliche Entwicklung des Rüssels, meistens mit Stiletapparat. Nervensystem im Parenchym; Cerebralorgane vom Gehirn abgetrennt. Blinddarm meistens vorhanden, ebenso wie das Rückengefäß. Blutlacunen fehlen.

Die Unterklasse der Anopla zerlege ich in 2 Ordnungen:

Ordnung I. Palaeonemertini. Die Körperwand besteht aus der Haut, Basalmembran, äußerer Ring-, innerer Längs- und Ringmuskelschicht; die äußere Längsmuskelschicht fehlt oder ist unvollkommen entwickelt, ebenso wie die Cutis. Meistens ohne Rücken- oder Ringgefäße; spärlich entwickeltes Parenchym. Zentrale Längsmuskelfasern immer vorhanden. Darmtaschen fehlen oder sind, wenn vorhanden, meistens untief. Cerebralorgane können fehlen.

Ordnung II. Heteronemertini. Äußere Längsmuskelschicht immer vorhanden, meistens auch eine Cutis; die innere Ringmuskelschicht kann fehlen. Rückengefäß immer vorhanden, meistens auch Ringgefäße und in der Ösophagealgegend Lacunen. Nervensystem immer zwischen äußerer Längs- und innerer Ringmuskelschicht. Meistens Parenchym in der Enterongegend. Darm mit tiefen Seitentaschen. Cerebralorgane vorhanden.

Die Unterklasse der Enopla besteht aus 2 Ordnungen, denn daß dem abweichenden Genus *Malacobdella* eine so gesonderte Stellung in dieser Subclassis gegeben wird, scheint mir wie Coe ihren eigentümlichen Bauverhältnissen genügend Rechnung zu tragen.

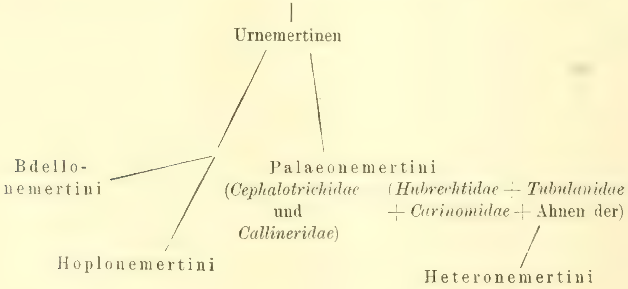
Ordnung III. Hoplonemertini. Stiletapparat vorhanden. Geraden Darm mit tiefen Seitentaschen und Blinddarm.

Ordnung IV. Bdellonemertini. Stiletapparat fehlt. Darm geschlängelt, ohne Seitentaschen oder Blinddarm. Saugnapf vorhanden.

Eine Verwandtschaft zwischen Paläonemertinen und Hoplonemertinen besteht meines Erachtens nur insoweit, als beide Ordnungen Abkömmlinge unserer hypothetischen Urnemertinen sind. Keineswegs bin ich also der Meinung, daß die Paläo-

Nemertinen die gemeinschaftlichen Ahnen von Hoplo- und Heteronemertinen seien. Neben primitiven Charakterzügen, wie Einfachheit des Hautepithels und Bau des Hautmuskelschlauches, sind so viele von allen Anopla grundverschiedene Merkmale vorhanden, daß Paläonemertinen und Hoplonemertinen divergenten Entwicklungslinien anzugehören scheinen. Die in gewisser Hinsicht primitivste Paläonemertine *Procarinina* zeigt im Bau der Haut schon auf Heteronemertinen hindeutende Charakterzüge. Diese sind bei allen Repräsentanten der Familie *Tubulanidae, Carinomidae* und *Hubrechtidae* vorhanden, weßhalb man sie als Vorläufer der Heteronemertini betrachtet. Die beiden Familien der *Callineridae* und *Cephalotrichidae* besitzen wohl keine so ausgesprochene Verwandtschaftszüge in dieser Richtung, divergieren aber ebensogut von den Enoplen; doch stehen unter den Paläonemertinen diese Familien den bewaffneten Nemertinen noch am nächsten, nicht durch etwaige gemeinschaftliche Bauverhältnisse, sondern durch das Fehlen etwaiger Heteronemertinen-Merkmale.

Schema der Stammesentwicklung der Nemertinen.


Urnemertinen
Bdellonemertini
Palaeonemertini
(*Cephalotrichidae* und *Callineridae*)
(*Hubrechtidae* + *Tubulanidae* + *Carinomidae* + Ahnen der)
Hoplonemertini
Heteronemertini

Auf diesen Grund hin kann man indessen keine Verwandtschaft behaupten. Die Hoplonemertinen bilden eine so scharf umschriebene Ordnung, in der so große Einheit in allen Strukturverhältnissen herrscht, daß man wohl gezwungen ist, ihre Entstehung weit zurück zu verlegen. Ohne Zweifel haben sie sich sehr früh vom Stamme der Anopla abgezweigt; sie haben aus dieser Zeit die einfache Struktur der Haut beibehalten; die innere Ringmuskelschicht ist aber verloren gegangen. Das Nervensystem und die Cerebralorgane haben sich vollkommen selbständig entwickelt; in Rüsselbau und Lage des Mundes wird uns diese frühzeitige Divergenz noch deutlicher zur Erkenntnis gebracht. Wenn ich also ein Schema der Stammesentwicklung in der Klasse der Nemertinen geben sollte, würde es sich, wie auf voriger Seite angegeben, gestalten.

Literaturverzeichnis.

1895. Beaumont, Report on Nemertines observed at Port Erin in 1894—1895, in: Trans. Liverpool biol. Soc., Vol. 9.

1900. —, The fauna and flora of Valencinia Harbour on the West coast of Seeland. 11. Report on Nemertea, in: Proc. Royal Irish Acad. Dublin (3), Vol. 5.

1900a. Bergendal, Til kännedomen om de nordiska Nemertinerna, in: Öfvers. Vet.-Akad. Förh. Stockholm, Vol. 57, No. 5.

1900b. —, Bör ordningen Palaeonemertini Hubrecht uppdelas i tvänne ordningar Protonemertini och Mesonemertini? ibid., Vol. 57, No. 6.

1900c. —, Studier öfver Nemertiner. I. Callinera Bürgeri Bergendal en rapresentant för ett afvikande slægte bland Palæonemertinerna, in: Fysiogr. Sællsk. Handl. Lund, Vol. 11, No. 5 und Vol. 12 No. 2.

1902a. —, Zur Kenntnis der nordischen Nemertinen. 2. Eine der construirten Urnemertine entsprechende Palaeonemertine aus dem Meere der Schwedischen Westküste, in: Zool. Anz., Vol. 25.

1902b. —, Zur Kenntnis der nordischen Nemertinen. 3., in: Bergen. Mus. Aarbog, No. 4.

1903. —, Studien über Nemertinen. III. Beobachtungen über den Bau von Carinoma Oudemans nebst Beiträgen zur Systematik der Nemertinen, in: Lund Univers. Årsskr., Vol. 39, Afd. 2.

1892. Bürger, O., Zur Systematik der Nemertinenfauna des Golfs v. Neapel, in: Nachr. Ges. Wiss. Göttingen.

1895. —, Die Nemertinen, in: Fauna Flora Neapel, Monogr. 22.

1896. —, Meeres- und Landnemertinen, gesammelt von den Herren Dr. Plate und Micholitz, in: Zool. Jahrb., Vol. 9, Syst.

1899. —, Nemertinen, in: Ergebnisse Hamburg. Magelh. Sammelreise. Lief. 4, No. 5.

1897—1905. —, Nemertini, in: Bronn, Klass. Ordn. Thier-Reich.

1904. BÜRGER, O., Nemertini, in: Tierreich, Lief. 20.

1884. CARUS, Prodromus faunae mediterraneae etc., Stuttgart.

1886. CHAPUIS, Note sur quelques Némertes récoltées à Roscoff dans le courant du mois d'août 1885, in: Arch. Zool. expér. (2), Vol. 4, Notes 16.

1862. CLAPARÈDE, Etudes anatomiques sur les Annélides, Turbellariés, etc. observés dans les Hébrides, in: Mém. Soc. phys. Hist. nat. Genève, Vol. 16.

1901. COE, Papers from the Harriman Alaska Expedition. 20. Nemerteans, in: Proc. Washington Acad. Sc., Vol. 3.

1902. —, The Nemertean parasites of Crabs, in: Amer. Natural., Vol. 36.

1905. —, Nemerteans of the West and Northwest coasts of America, in: Bull. Mus. comp. Zool. Harvard Coll., Vol. 47.

1853. DALYELL, The powers of the Creator, Vol. 2, London.

1874. DIECK, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Nemertinen, in: Jena. Ztschr. Naturw. (2), Vol. 8.

1850. DIESING, Systema Helminthum, Vol. 1, Vindobonae.

1879. HUBRECHT, The genera of European Nemerteans critically revised, etc., in: Not. Leyden Mus., Vol. 1.

1898. JAMESON, Notes on Irish Worms. 1. The Irish Nemertines, with a list of those contained in the Science and Art Museum, Dublin, in: Proc. Irish Acad. (3), Vol. 5.

1829. JOHNSTON, Contributions to the British fauna, in: Zool. Journ., Vol. 4.

1837. —, Miscellanea zoologica, in: Mag. Zool. Bot., Vol. 1.

1846. —, An index to the British Annelids, in: Ann. Mag. nat. Hist. Suppl., Vol. 16.

1865. —, A catalogue of the British non-parasitical worms in the collection of the British Museum, London.

1890. JOUBIN, Recherches sur les Turbellariés des côtes de France, in: Arch. Zool. expér. (2), Vol. 8.

1894. —, Les Némertiens, in: Faune Française, Paris.

1902. —, Les Némertiens, in: Expéd. sc. Travailleur Talisman.

1862. KEFERSTEIN, Untersuchungen über niedere Seethiere, in: Z. wiss. Zool., Vol. 12.

1880. LANGERHANS, Die Wurmfauna von Madeira, ibid., Vol. 34.

1866. LANKESTER, Annelida and Turbellaria of Guernsey, in: Ann. Mag. nat. Hist. (3), Vol. 17.

1869. M'INTOSH, On the structure of the British Nemerteans etc., in: Trans. Roy. Soc. Edinburgh, Vol. 25.

1873—1874. —, A monograph of British Annelids, Ray Society, London.

1843. Örsted, Forsög till en ny classification of Planarierne grundet paa mikroskopisk-anatomiske Undersögelser, in: Nat. Tidsskr., Vol. 1.

1844. —, Entwurf einer syst. Einteilung und speciellen Beschreibung der Plattwürmer etc., Copenhagen.

1884. Oudemans, The circulatory and nephridial apparatus of the Nemertea, in: Quart. Journ. microsc. Sc. (N. S.) Vol. 25.

1907. Oxner, Quelques observations biologiques et expériences sur la faune des bords de cuvette, in: Bull. Inst. océanogr. Monaco, No. 108.

1900. Punnett, On some South Pacific Nemerteans collected by Dr. Willey, in: Willey, Zool. Res., Part 5.

1901. —, Nemerteans, in: Fauna Geogr. Maldive Laccadive Archip., Vol. 1, Pt. 1.

1846. de Quatrefages, Etudes sur les types inférieurs de l'embranchement des Annelés, in: Ann. Sc. nat. (3) Zool., Vol. 5, 6.

1799. Rathke, Iagttagelser henhörende til Indvoldeormenes og Blöddyrenes Naturhistorie, in: Skrifter nat. Selsk. Kjöbenhavn, Vol. 5.

1893. Riches, A list of the Nemertines of Plymouth Sound, in: Journ. mar. biol. Assoc. (2), Vol. 3.

1851. Schultze, Max, Beiträge zur Naturgeschichte der Turbellarien, Greifswald.

1895. Vanstone and Beaumont, Report upon the Nemertines found in the neighbourhood of Port Erin, Isle of Man, in: Rep. Fauna Liverpool Bay, Vol. 4.

1893. Verrill, The marine Nemerteans of New England and adjacent waters, in: Trans. Connecticut Acad., Vol. 8.

1910. Wijnhoff, Die Gattung Cephalothrix etc. Anatomischer Teil, in: Zool. Jahrb., Vol. 30, Anat.

1912. —, List of Nemerteans collected in the neighbourhood of Plymouth, in: Journ. mar. biol. Assoc. (N. S.), Vol. 9.

1912. —, Die Systematik der Nemertinen, in: Zool. Anz., Vol. 40.

Nachdruck verboten.
Übersetzungsrecht vorbehalten.

Zur Organisation von Hyalocephalus trilobus n. g. n. sp.

Von

R. Lucks,
Bot. Assist. a. d. landw. Versuchsstation zu Danzig.

Mit Tafel 8 und 2 Abbildungen im Text.

In Vol. 38, No. 25 u. 26 des Zool. Anz. vom 19. Dez. 1911 veröffentlichte ich eine kurze Beschreibung nebst Abbildungen eines neuen zur Familie der Floscylariden gehörigen Rotators, welches ich mit dem in der Überschrift gegebenen Namen belegt hatte. Die dortselbst vorhandenen Angaben geschahen auf Grund von Beobachtungen, die ich an konservierten Tieren gemacht hatte und infolgedessen sehr unvollständig waren. Nachdem ich in der Folge Gelegenheit gehabt habe, reichliches lebendes Material zu untersuchen, kann ich die an oben genannter Stelle wiedergegebenen Untersuchungsbefunde wesentlich erweitern und teilweise berichtigen.

In der Nähe von Berent, auf dem der Stadt ehemals gehörigen Stadtgute, befindet sich ein kleines Moor, das teilweise zur Torfgewinnung benutzt worden ist und daher eine größere Zahl Torfstichlöcher älteren und neueren Datums aufweist. Während die ersteren zum größten Teil wieder fast völlig zugewachsen sind, befanden sich unter den letzteren mehrere, die noch ein sehr frisches Aussehen zeigten. Sie waren mit dunklem Torfwasser angefüllt, in welchem große Massen einer submersen Sphagnum-Art vegetierten. Eine Prüfung des Wassers mit der Lupe ergab einen großen Reichtum an verschiedenen Desmidiaceen und anderen Kleinalgen und legte die Vermutung nahe, daß auch die Rotatorienfauna gut entwickelt sein möchte, und da ich aus anderen Torfsümpfen bereits mehrfach außerordentlich interessante Funde mitgebracht hatte, so beschloß ich, trotzdem ich hier auf dem Felde dienstlich zu tun hatte und gar nicht auf die Mitnahme von Wasserproben eingerichtet war, eine solche, so gut es sich unter den obwaltenden Verhältnissen machen ließ, zu gewinnen zu versuchen. Nach vieler Mühe gelang es mir eine leere Bierflasche aufzutreiben, die für eine brauchbare Probe einigermaßen geeignet schien. Mit Hilfe einer starken Weidenrute holte ich eine größere Menge des untergetauchten Sphagnums an die Wasseroberfläche, hob es aus dem Wasser und ließ das abfließende Wasser in die Flasche laufen. Zum Schlusse drückte ich die Sphagnummasse noch kräftig mit den Händen aus. Auf diese Weise wurde die Flasche zu etwa $^3/_4$ mit trüber Flüssigkeit angefüllt. Die Untersuchung konnte erst nach einigen Stunden vorgenommen werden, wobei sich herausstellte, daß in der verwendeten Bierflasche ein Bodensatz von irgendeinem Öle sich befunden hatte, der durch die Erschütterung der Flasche sich allmählich in feine Tröpfchen aufgelöst hatte, die in der Flüssigkeit suspendiert wurden und die Untersuchung außerordentlich störten. Um dieselben zu entfernen, wurde das Material zunächst mit Formalin fixiert, durch steigenden Alkohol entwässert, mit Äther behandelt, um das Öl zu entfernen, und dann wieder in $5^0/_0$iges Formalin zurückgebracht. Diesem Mißgeschick war es zuzuschreiben, daß mir kein lebendes Material für die erste Untersuchung zur Verfügung stand, und dasselbe war vermutlich auch die Ursache dazu, daß bei den in der Probe befindlichen *Hyalocephalus* der äußere Cilienkranz fehlte, bei Tieren einer späteren Probe jedoch aufgefunden wurde. Ich begab mich daher bei der ersten passenden Gelegenheit an Ort und Stelle, um neues und besseres Material zu sammeln. Über große Glaskrausen wurde, wie beim erstenmal, aus denselben Torfstichen größere Mengen des Sphagnums ausgedrückt sowie etwas unbeschädigtes Sphagnum hineingetan, da ich annahm, daß die Tiere sich an Stengeln und Blättern angeheftet hätten. Ein Teil der so gewonnenen Flüssigkeit wurde sofort mit Formalin fixiert, ein anderer Teil zuerst nach und nach mit Cocain versetzt, um erst dann den Formalinzusatz zu erhalten. Ich hoffte, auf diese Weise gut gestreckte Tiere zu erlangen, mußte indessen die Erfahrung machen, daß das Cocain auch hier, wie stets bei der Betäubung der Flosculariden, versagte. Allerdings erhielt ich von einer Anzahl anderer in der Probe vorhandener seltner Rotatorien recht gut konserviertes Material. In den Glasgefäßen, die keinen Zusatz von Chemikalien erhalten hatten, blieben das Wasser und die darin enthaltenen Organismen einige Tage gesund, und dieselben lieferten mir während dieser Zeit reichlich lebende Tiere, dann aber traten unaufhaltsam Zersetzungserscheinungen ein, so daß alle Rotatorien zugrunde gingen. Ich hoffe aber, daß nach Ablauf des biologischen Prozesses zum Frühjahr dieselben wieder zum Vorschein kommen werden.

In dem mitgenommenen frischen Material fand ich, wie auch beim erstenmal, zahlreiche Exemplare von *Hyalocephalus trilobus* frei im Wasser und ohne Gallerthülle, vereinzelt auch Tiere, die an dünnen Algenfäden, ja sogar an Detrituspartikelchen angeheftet waren. Die Tiere blieben mehrere Tage am Leben, zeigten träge Bewegung und versuchten auch häufig sich auszustrecken, zogen sich aber bald wieder mit plötzlichem Ruck zusammen, so daß ich nur ein einziges Mal ein Tier beobachtete, das seine Krone fast gänzlich entfaltet hatte. Was die Tiere alteriert hat, ob die veränderte Umgebung oder die Temperatur des Wassers oder welcher Umstand sonst, vermag ich nicht zu entscheiden. Noch nach 8 Tagen fand ich Exemplare, deren innere Organe in lebhafter Tätigkeit waren, die aber nur schwache Versuche, sich auszustrecken, machten. Schließlich fiel alles der eingetretenen Fäulnis zum Opfer.[1]) An den zahlreichen Tieren, die mir zu Gesicht kamen, konnte ich manche interessante Beobachtung machen, worüber ich im Nachstehenden berichten will.

Hyalocephalus trilobus gehört, wie ich es bereits vermutet hatte, zu den röhrenbewohnenden Rotatorien, der Familie *Floscularidae* und steht der Gattung *Floscularia* sehr nahe. Die Gallertröhre ist (Fig. 1) länglich eiförmig und von außerordentlicher Durchsichtigkeit. Da sie nur selten und in der Regel wohl nur bei älteren Tieren wenig anhaftende Algen oder Detritus trägt, so ist sie nur mit Hilfe von Farbstoffen (Tusche u. dgl.) sichtbar zu machen. Bei Benutzung von Anilinfarben beobachtete ich eine starke Schrumpfung. Regelmäßige Einschnürungen, wie man sie häufig bei *Floscularia* findet, habe ich nicht bemerkt. In der Gallertröhre sitzt das Tier mit seinem Fuße einer kegelförmigen Erhebung auf, die vom Grunde der Röhre emporragt und meistens eine geringe Streifung aufweist. Eine merkwürdige Deformation der Röhre zeigten einzelne Tiere, bei denen der Anheftungsfaden eine ungewöhnliche Länge besaß. Die Röhre zeigte sich in der ganzen Strecke des Fadens stielartig geschrumpft und deutlich dickwandig. Es geht aus dieser Bildung hervor, daß die Höhlung der Gallerthülle durch Auseinandertreiben der Gallerte durch das Tier bewirkt wird. Die Gallertröhre war an verschiedenen Gegenständen befestigt, zum Teil an Algen, zum Teil an Detritus, in einem Falle saß sie der Unterseite eines abgestorbenen Crusters (*Lynceus*) auf.

---

[1]) Es war mir daher auch unmöglich, eine gute Gesamtabbildung des Tieres zu erhalten. Eine annähernde Vorstellung geben die auf S. 338 abgebildeten Figuren A und B.

Die Anheftung der Tiere in den Röhren war im allgemeinen die gleiche: ein kurzer, durchsichtiger Faden (Fig. 2) verbreiterte sich plötzlich in eine etwas gewellte, ovale Fußplatte, welche der Unterlage breit auflag. Die Platte zeigte meistens eine etwas bräunliche Farbe, während der Faden farblos schien. In einzelnen Fällen wurde, wie bereits erwähnt, eine abnorme Anheftung beobachtet. Der Faden war außerordentlich lang ausgezogen, wurde nach der Mitte zu dünner und bildete hier oft ein doppeltes Knie. Das ganze hatte — abgesehen von der Kniebildung — eine große Ähnlichkeit mit einem in der Flamme ausgezogenen Glasfaden. Ich erkläre mir diese Erscheinung folgendermaßen. Die betreffenden Tiere, die sich bald nach der Anheftung ausgestreckt hatten, wurden plötzlich stark beunruhigt und zogen sich blitzschnell zusammen. Dabei gab die noch nicht genügend erhärtete Fadenmasse nach und wurde in den erwähnten verdünnten Faden ausgezogen, der in einzelnen Fällen beim Nachlassen der Spannung in der Mitte doppelt einknickte, worauf nach bald erfolgter Erhärtung die eigentümliche Form beibehalten wurde. Bei der Abscheidung der Röhrengallerte blieb diese in der ganzen Länge des Fadens als ein dickwandiges Rohr mit geringem Lumen erhalten, weil die betreffenden Tiere sich nicht mehr bis auf den Grund der Röhre zurückziehen konnten. Ausführungsgänge für den Austritt des Klebstoffes konnten trotz sorgfältiger Untersuchung mit besten Objektiven (Apochromate von R. Winkel, Göttingen) nicht aufgefunden werden. Auch über die Umbildungen, welche der Fuß der jungen Tiere bis zur Festheftung durchmachen muß, kann nichts angegeben werden. Es mag nur erwähnt sein, daß bei jungen, eben geborenen Tieren das Fußende ein kurzes Rohr bildet, das im Grunde mit ziemlich langen beweglichen Cilien besetzt ist, die etwas aus der Röhre hervorragen.

Die Tiere scheinen gegen Störungen außerordentlich empfindlich zu sein. So habe ich eine Anzahl derselben stundenlang in einer größeren Wassermenge, frei vom Druck des Deckglases, beobachtet, ohne daß sie einmal ihr Räderorgan entfalteten. Ihr gefüllter Kropf, die Bewegung der inneren Organe, namentlich die lebhafte Tätigkeit der Wimperflammen, überhaupt das ganze gesunde Aussehen gaben mir Gewißheit, daß die Tiere unbeschädigt waren. Nur eins von vielen Exemplaren entfaltete für kurze Zeit, und, wie ich bestimmt annehme, nicht vollständig sein Räderorgan. In diesem Zustande zeigte dasselbe, wenigstens seiner äußeren Gestalt nach, einige Ähnlichkeit mit demjenigen von *Floscularia trilobata.* Ein wesentlicher Unterschied fand sich aber im Cilienbesatz, der nunmehr auch zur Beobachtung gelangte, während bei den zuerst untersuchten Tieren keine Cilien aufzufinden waren. Bei *Fl. trilobata* ist der Kopfrand mit einer doppelten Reihe von Cilien besetzt, bei *Hyalocephalus trilobus* bilden diese aber einen breiten Saum von gleichlangen Cilien. Es ist dies die feingestrichelte äquatoriale Zone, die ich in meiner ersten Beschreibung erwähnte. Sie ist ca 15 μ breit und beiderseits von einem deutlich quergestreiften Muskel gesäumt. Die Strichelung kommt dadurch zustande, daß die Cilienzone mit feinen Knötchen besetzt ist, die in Reihen angeordnet sind (Fig. 3). Aus jedem Knötchen entspringt eine feine Cilie. Im ganzen mögen deren vielleicht 15 in jeder Reihe stehen. Die Cilien sind 20—25 μ lang und zeigen die bei *Floscularia* bekannte Bewegung. Unter der Cuticula liegt eine sehr dünne Hypodermis, die nur an den Stellen etwas mächtiger wird, wo sich ein Kern eingelagert befindet. *Hyalocephalus trilobus* unterscheidet sich aber nicht nur in der Anordnung der Kopfcilien von *Floscularia trilobata*, sondern auch durch den Umstand, daß ersterer vivipar ist, während die letztgenannte Art sich durch Eier fortpflanzt. Hudson u. Gosse [1]) erwähnen allerdings bei der Beschreibung von *Floscularia trilobata*, daß Collins, der erste Beobachter derselben, nur Eiablage, Hood dagegen ein Lebendiggebären der Jungen gesehen haben, ich bin aber geneigt anzunehmen, daß hier ein Irrtum vorliegt, insofern als verschiedene Tiere beobachtet wurden, und daß dieselben nur nicht genügend unterschieden worden sind. Hudson, der seine *Floscularia trifolium* entgegen seiner ursprünglichen Ansicht mit *Fl. trilobata* Collins für identisch hält und daher zugunsten von Collins auf seine Species verzichtet, erwähnt in seiner Beschreibung nichts über die Art der

---

1) Hudson, C. T. and P. H. Gosse, The Rotifera, Vol. 1, p. 55.

Vermehrung. aus der beigegebenen Abbildung seiner Tiere geht aber hervor. daß sie sich durch Eier fortpflanzen, denn das mittelste der drei Tiere führt in der Gallerthülle 2 Eier. Mir ist unter den Floscularien keine Art bekannt, die ovipare und vivipare Angehörige enthält. Da nun sämtliche Mitglieder der Gattung *Floscularia* ovipar sind, konnte ich mich nicht entschließen, meine Art trotz vieler Beziehungen zu dieser Gattung derselben einzuverleiben, sondern zog es vor, sie in eine neue Gattung zu stellen. Sollten andere Forscher es indessen für richtig halten *H. trilobus* zur Gattung *Floscularia* zu stellen, was dann, nebenbei bemerkt, ebensogut auch mit *Stephanoceros fimbriatus* geschehen könnte, so wäre es vielleicht passend, sie als *Fl. neglecta* zu bezeichnen mit Rücksicht darauf, daß sie bereits von Hood gesehen, aber nicht richtig erkannt worden sein dürfte. Der innere Wimperkranz (Trochus) zeigt die für die Gattung *Floscularia* typische Anordnung und Ausbildung. Bei dem einen fast ausgestreckten Tiere, von dem weiter oben berichtet wurde, zeigten die Cilien lebhafte Bewegung.

Von den inneren Organen fällt der sogenannte Kropf durch seine Größe auf. Er ist schwach gelblich-grün gefärbt, besitzt eine starke Wandung und ist in beständiger wälzender Bewegung begriffen. Bei den meisten Tieren war er mit einzelligen Algen (*Trachelomonas, Chlamydomonas* etc.) stark angefüllt. Von der Öffnung des Diaphragmas hängt in den Kropf ein eigenartiges Verschlußorgan hinab. In meiner ersten Beschreibung habe ich irrtümlicherweise von einer Anzahl langer Cilien geschrieben. Tatsächlich handelt es sich hier um ein röhriges Gebilde in Form eines trapezförmigen Hautlappens (Fig. 4), der am unteren schmalen Rande verdickt ist und eine schlitzartige Öffnung trägt. Bei sehr starker Vergrößerung bemerkt man eine deutliche Längsstreifung, gleichsam, als ob der Lappen aus verklebten Cilien bestände. Es ist beim lebenden Tiere fast stets in welliger Bewegung begriffen, und seine Aufgabe scheint eine doppelte zu sein, nämlich einmal den Abschluß des Kropfes nach vorn zu bewirken, um ein Entweichen der Beuteorganismen zu verhindern, und zweitens diese in Bewegung zu erhalten und dem Kauer zuzuführen.

Letzterer liegt am Eingange des Magens; er ist ein aus Chitinleisten und Muskeln kompliziert gebautes Organ (Fig. 5a, b u. c), dessen Aufgabe darin besteht, die Membran der gefangenen und im Kropfe befindlichen Algenzellen zu zerreißen resp. zu durchbohren, um ein Eindringen der Verdauungssäfte zu ermöglichen. Im Nachstehenden will ich versuchen, das wiederzugeben, was ich an Totalpräparaten lebender Tiere an Einzelheiten zu beobachten Gelegenheit hatte. Das Fulcrum besteht aus einem kurzen, ovalen Chitinstück, das mit seinem hinteren Ende die Wandung des Kauers berührt. Vorn gabelt es sich in zwei dünne, federnde, bogenförmig nach links und rechts abgehende Chitinlamellen, die ich der „Funda“ HIRSCHFELDER's[1]) gleichstellen möchte. Mit ihren Enden sind die Rami fest verbunden. Diese erscheinen in der Vorderansicht als eiförmige Chitinringe, deren jeder mit dem unteren Teile der Funda aufsitzt und am oberen Teile die Zähne trägt. Bei verschiedener Einstellung des Tubus findet man aber, daß der Verlauf der Chitinleiste ein sehr komplizierter ist. Die Rami tragen am oberen Rande je eine Querleiste, auf welcher die Zähne aufgelagert sind. Es sind in jedem Kiefer 3 Zähne vorhanden. Der vorderste, an der Ventralseite liegende, trägt eine pfeilförmige, die beiden anderen eine lanzettliche Spitze. Der mittlere Zahn ist der kürzeste, der hinterste ist mehr oder weniger hakenförmig gebaut und geht nach rückwärts nur wenig über die Leiste des Rami hinaus, während die beiden anderen Zähne durch je eine lange, gebogene Chitinleiste mit den Manubria in Verbindung stehen. Letztere sind eigenartige aus Chitinringen zusammengesetzte, mit den Zähnen und dem Fulcrum fest verbundene Teile. Der Kauer besteht also aus 3 beweglich miteinander verbundenen Stücken.

Von den Muskeln, welche bei der Kautätigkeit in Aktion treten, konnten nur wenige in ihrer Anordnung erkannt werden. Vom hinteren Ende des Fulcrums zieht sich jederseits ein kräftiger Muskel zum unteren Ende des Ramus hin. Des weiteren befindet sich jederseits ein an der hinteren Mastaxwand inseriertes breites Muskelband, das sich nach vorn stark verjüngt und im oberen Teile des Ramus inseriert ist. Eine breite, augenscheinlich aus drei Abteilungen bestehende Muskelkapsel legt sich vorn über die beiden Rami und verbindet die beiden Manubria miteinander.

Das Kaugeschäft spielt sich in vier Phasen ab. Durch Einwirkung der entsprechenden Muskeln werden die beiden Kieferhälften nach außen und unten gezogen, wodurch der Kauer geöffnet wird. Beim Nachlassen des Muskelzuges gehen die Kiefer in die ursprüngliche (Ruhe-) Stellung zurück. Eine Algenzelle,

---

1) HIRSCHFELDER, G., Beiträge zur Histologie der Rädertiere, in Z. wiss. Zool., Vol. 96, Hft. 2, p. 299.

die zwischen die Kiefer geraten ist, wird durch die spitzen Zähne festgehalten, einen Moment stockt die Bewegung, dann werden durch die Tätigkeit weiterer Muskelgruppen die beiden Kiefer nach innen und unten gezogen, wodurch die Algenmembran, wenn sie nicht zu fest ist, wie dies bei der Gattung *Trachelomonas* tatsächlich der Fall ist, durchbohrt resp. zerrissen wird, und die Kiefer kehren wieder in die Ruhestellung zurück. Bei weiterer Bewegung der Kiefer wird die verletzte Beute freigegeben. Alle Kieferbewegungen geschehen ruckweise. Ein Hineinziehen der Beute in den Kauer findet nicht statt, da dieser kein Durchgangsrohr besitzt, sondern die Beuteorganismen gelangen durch eine vor dem Kauer gelegene Öffnung durch Pumpbewegungen des Magens in denselben. Man kann diese Tatsache leicht an den ein- und ausfließenden Substanzen feststellen. Die für gewöhnlich kleine Magenöffnung wird dabei oft erweitert. Manche Beuteorganismen, namentlich die hartschaligen *Trachelomonas*-Arten, gelangen auf diese Weise unverletzt in den Magen und Darm und gehen dann wohl meist unverdaut durch den Körper. Jedenfalls sah ich häufig Algenzellen im Darm, die durchaus nicht alteriert zu sein schienen.

Der Magen (Fig. 6) ist ein rundlicher Sack, der im leeren Zustande verhältnismäßig klein erscheint, aber sehr erweiterungsfähig ist. Seine Größenverhältnisse wurden bei einem Tiere ermittelt, dessen Magen augenscheinlich ganz leer war, und ergaben eine Länge von ca. 80 μ und eine Breite von ca. 63 μ. Er besteht in diesem Zustande aus großen, rundlichen Zellen von ca. 22 μ Dicke. Diese schließen mit einer verhältnismäßig kleinen Fläche aneinander, so daß nach außen und innen ein beträchtlicher Teil der Zelle mit mehr oder weniger großer Konvexität hervorragt. Dadurch erhalten die beiden Magenflächen ein buckliges Aussehen, welches aber in dem Maße schwindet, als sich der Magen mit Inhalt füllt, wobei die einzelnen Zellen an Umfang zu, an Dicke jedoch so stark abnehmen, daß der Magen bei größter Extension einem häutigen Sacke von mäßiger Wanddicke gleicht. Auf der inneren Magenfläche sind die Zellen spärlich mit kräftigen Cilien besetzt, ähnlich wie es Gast[1]) für *Apsilus vorax* abbildet und beschreibt. Jede Magenzelle besitzt einen großen, blasenförmigen Kern von etwa 7 μ Durchmesser und großem Nucleolus. Soweit es sich an Totalpräparaten ermitteln ließ,

---

1) Gast, R., Beiträge zur Kenntnis von Apsilus vorax, in: Z. wiss. Zool., Vol 67, 1900.

liegen die Kerne aber nicht der äußeren Zellwand an, sondern sie befinden sich im Innern der Zelle.

Die Magenzellen (Fig. 7) sind mehr oder weniger stark erfüllt mit gefärbten und augenscheinlich in Zerfall begriffenen Gebilden. Ihre Farbe schwankt zwischen gelblich, grünlich, bläulich und bräunlich, wodurch die eigentümlich grünlich-bräunliche Farbe des Magens bedingt wird. Die Konturen der Inhaltskörper sind fast stets unregelmäßig buchtig. Oft erscheinen sie mit einer inneren Höhlung, gleichsam als wenn eine Auflösung von innen heraus vor sich ginge. Man findet nämlich Übergänge zu solchen Zuständen, wo ein äußerer Ring von kleinen Partikeln durch leichte Verbindungsbrücken nur noch lose zusammengehalten wird, bis zu gruppenweise zusammenliegenden Körnern augenscheinlich ohne jeden Zusammenhang. Schließlich liegen zerstreut zwischen den größeren Elementen zahlreiche kleine Körnchen, die einzeln oder zu zweien von einem farblosen Flüssigkeitshofe umgeben sind, in welchem sie ihrer endgültigen Auflösung entgegenzugehen scheinen. Ich habe den Eindruck erhalten, als ob wir es bei den soeben beschriebenen Einschlüssen mit Reservestoffen zu tun haben, die, durch Verdauung der Nahrungsobjekte gewonnen, in den Magenzellen zunächst aufgespeichert wurden, um dann allmählich wieder aufgelöst und an den Körper abgegeben zu werden.

Der Magen zeigte, wie bereits erwähnt wurde, eine außerordentliche Beweglichkeit, die namentlich in Form von Kontraktionen und Extensionen zum Ausdruck kamen, wobei ein Aus- und Einfließen seines Inhalts nach dem Kropfe und zeitweise auch nach dem Darm bewirkt wurde. Diese Beweglichkeit des Magens sowie die auch sonst noch an demselben wahrzunehmenden wälzenden Bewegungen setzen eine gut entwickelte Magenmuskulatur voraus. Die vorhandenen Muskeln müssen aber sehr fein und schwer sichtbar sein, da es mir trotz der vorzüglichen Objektive nicht möglich war, irgendwelche Andeutungen davon zu entdecken.

In der Nähe des Magenmundes münden die Magendrüsen in den Magen ein, die aber bei der vorliegenden Art etwas absonderlich gestaltet sind. In ihrem äußeren Umriß haben sie die Form einer flachgedrückten Retorte, wobei der Retortenhals dem Ausführungsgang der Drüse entspricht. Die ganze Drüse hat eine Länge von etwa 100 μ, wovon ca. $^1/_3$ auf den Drüsengang entfällt. Die beiden Magendrüsen liegen, wie auch der Magen selbst, an der Dorsalseite des Tieres, und zwar zwischen der Wand des Kropfes und der äußeren Körperwand. Sie messen an ihrer dicksten Stelle ca. 30 μ, sind sehr durchsichtig und weisen im Innern eine schaumige Struktur auf. Vereinzelt finden sich kleine Körnchen mit einem klaren Hofe vor, in größerer Menge trifft man sie am äußersten Ende des Ausführungskanals an. Jede Magenzelle enthält in ihrem erweiterten Teile 2 Kerne von ungleicher Größe. Der eine maß 14 μ, der andere 7,7 μ im Durchmesser. Jeder Kern führte in der Mitte einen großen, gleichmäßigen Nucleolus und besaß im übrigen einen ähnlichen Bau wie der Kern der Magenzellen. Die Magendrüsen sind von einer dünnen Membran umgeben und münden mit einem deutlichen Ausführungsgange neben dem Magenmunde in den Magen ein.

An den Magen schließt sich nach hinten zu der Darm an. Beide Organe stehen durch eine gewöhnlich verschlossene Öffnung miteinander in Verbindung. Auch der Darm ist stark erweiterungsfähig: seine Wand ist aber verhältnismäßig dünn und farblos. Eine Cilienbekleidung der inneren Fläche scheint zu fehlen, jedenfalls konnte ich nichts wahrnehmen, was darauf hindeutete. Gleichwohl zeigte der Darminhalt bisweilen starke Bewegung. Merkwürdigerweise war der Darm oft bei reichlichem Inhalt stark kontrahiert, während er in anderen Fällen bei völligem Fehlen geformter Nahrungsbestandteile sehr erweitert und nur mit Flüssigkeit angefüllt war. Es wurde schon erwähnt, daß hin und wieder ein Rücktritt des Darminhaltes nach dem Magen beobachtet werden konnte. Bisweilen wurden im Darme Nahrungsbestandteile angetroffen, die Kropf, Kauer und Magen augenscheinlich ungefährdet passiert hatten und auch im Darme ganz intakt schienen. Eine große Spirille, die sich in demselben Wasser befand, in welchem *H. trilobus* lebte, konnte mehrmals in mehreren sich lebhaft bewegenden Exemplaren im Darme angetroffen werden. Es ist dies aber auch leicht erklärlich in Anbetracht der leichten Kommunikation zwischen Kropf und Darm. Die Entleerung des Darmes nach außen geschieht in längeren Intervallen ruckweise durch die in der Nähe befindliche Cloake.

Über das Gefäßsystem konnten nur wenige Beobachtungen angestellt werden, da dasselbe selbst am lebenden Tiere nur äußerst schwierig, an konservierten überhaupt nicht zu verfolgen war. An einem etwas gequetschten Exemplar zählte ich 10 Wimperflammen, davon lagen 8 oberflächlich, 2 in der Tiefe. Letztere gehörten also wohl dem Kanalsystem der anderen Seite an. Aus der Lage und

Verteilung der Flimmerlappen schließe ich nämlich, daß jederseits deren 8 vorhanden sind, eine Anzahl, die von der bisher bei Floscularien beobachteten abweicht. Eine Täuschung meinerseits ist ausgeschlossen, denn einmal waren sämtliche Wimperflammen in Tätigkeit und daher sicher als solche erkennbar, und zum anderumal war ihre Lage eine solche, daß die 8 oberflächlich liegenden nicht beiden Seitenkanälen angehören konnten. Ihre Verteilung war folgende. Ein Flimmerlappen befand sich in der Höhe des Seiten tasters, und zwar etwas dorsalwärts, einer unterhalb desselben, ein dritter wieder in gleicher Höhe, aber weit ventralwärts verschoben; eine Wimperflamme lag entsprechend dem oberen Magenrande, eine in der Mitte des Magens, eine am Darm sowie zwei unterhalb des Ovariums. Die drei am Magen und Darm befindlichen Zitterflammen schienen etwas weit vom Seitenkanal zu liegen und mit demselben durch einen Seitenzweig in Verbindung zu stehen. Die Länge der Flimmertrichter betrug 15 μ, die Breite 2 μ und die Dicke 1,3 μ. Die vibratile Membran schien aus 5—6 Cilien zusammengesetzt zu sein, jedenfalls zählte ich so viel Basalkörper. Von dem freien Ende der Flimmerlappen ging bisweilen eine feine Faser ab, die in ihrem Verlaufe nicht weiter verfolgt werden konnte.

Die kontraktile Blase (Fig. 1) liegt unter dem Darm, dicht an der hinteren Körperwand neben der Cloake. Sie ist verhältnismäßig klein und ziemlich starkwandig. Ihre Mündung nach außen ist von einem niedrigen Hautwall umgeben. Die Kontraktionen der Blase geschehen nur sehr selten, auch scheint dabei die Blase sich nur langsam und niemals vollständig zusammenzuziehen. Es hatte fast den Anschein, als wenn infolge einer offenen Kommunikation der Blase nach außen hin eine regelmäßige Kontraktion überhaupt überflüssig ist. Infolge der Kleinheit der Blase und der Unruhe der Tiere konnte ich in bezug hierauf zu keinem bestimmten Resultate gelangen. Die geringe Tätigkeit der Blase hier wie überhaupt bei den Floscelariden erklärt sich meines Erachtens leicht aus der Lebensweise der Tiere. Nach meinem Dafürhalten hat die kontraktile Blase unter anderem die Aufgabe, das mit der Nahrung aufgenommene Wasser zugleich mit den etwa angesammelten aus dem Lebensprozeß resultierenden verbrauchten Stoffen zu entfernen. Da von ersterem bei der eigenartigen Nahrungsaufnahme bei den Floscelariden nur verhältnismäßig wenig in den Körper gelangt, so ist die Abgabe auch nur eine geringe gegenüber denjenigen Rotatorien, bei denen mit der eingestrudelten Nahrung eine ungewöhnliche große Wassermenge in die Tiere gelangt, die geeignet ist, in kurzer Zeit dieselben bis zum Platzen anzufüllen.

Das Ovarium (Fig. 8) ist von mittlerer Größe und hat die Gestalt einer etwas abgeflachten, ovalen Scheibe, deren Rand hin und wieder durch Ausbuchtungen unregelmäßig wird. Es ist ca. 55 μ lang und etwa 45 μ breit, durchsichtig klar und zeigt nur geringe Granulation. Es besteht wie gewöhnlich aus Dotter- und Keimstock. Im Innern des ersteren befinden sich 8 klare Kerne mit großem Nucleolus. Ihre größte Ausdehnung beträgt 10 μ. An dem einen etwas abgestutzten Ende des Dotterstockes befindet sich der kleine Keimstock, der aus dichtgedrängten Zellen von 5 μ Durchmesser besteht. Der Nucleolus derselben ist groß. Es wurden Subitan- und Latenzeier beobachtet. Es war mir aber in keinem Falle möglich, bei den in Ausbildung begriffenen Eiern eine partielle oder allgemeine Verschmelzung zwischen Dotterstock und Ei zu konstatieren. Vielleicht ist die endgültige Entscheidung dieser Frage nur bei Serienschnitten möglich. Ich möchte hierbei nicht unerwähnt lassen, daß ich bei einem Tiere mit 2 in der Ausbildung begriffenen Eiern im Dotterstock nur 6 Kerne bemerken konnte, deren Nucleolus stark vacuolös war und 1—2 große resp. große und kleine Vacuolen nebeneinander aufwies. Der Rand war wohl nicht ganz regelmäßig glatt, zeigte aber durchaus kein zerfressenes Aussehen. Am Keimstock, der sehr deutlich in einem vorderen Winkel zwischen Dotterstock und Ei sich befand, waren kleinere und größere Zellen zu unterscheiden, erstere schienen ohne, letztere mit Plasmaleib versehen zu sein. Der Kern war bei allen stark chromatinreich und bei den großen Eizellen stark gewachsen. Es liegt hier der Schluß nahe, daß möglicherweise auf einem so frühen Entwicklungsstadium, wie sich im vorliegenden Falle das 2. Ei befand, eine Verbindungsbrücke zwischen Dotterstock und Ei vorhanden sein möchte, über welche sich Teile des ersteren in das wachsende Ei hineinbegeben, während in späteren Stadien die Ernährung auf osmotischem Wege vor sich geht. Ich halte es aber für wenig wahrscheinlich, daß das auf frühestem Stadium sicher osmotisch ernährte Ei späterhin in Konnex mit dem Dotterstock treten soll, um gegen das Ende seines Wachstums wieder auf dem Wege der Osmose ernährt zu werden. Eher würde ich den 6kernigen Dotterstock für eine Abnormität halten, zumal ich trotz großer auf diesen Gegenstand gerichteter Aufmerksamkeit nie wieder einen Dotterstock mit unterzähliger Kernzahl zu Gesicht bekommen habe. Einer rein osmotischen Ernährung stehen meines

Erachtens überhaupt gar keine Bedenken entgegen, sie wird im Gegenteil als normale Einrichtung zu gelten haben. Geht doch bei *Rotifer* und *Asplanchna* ganz sicher die Ernährung der Embryonen osmotisch vor sich. Hirschfelder [1]) findet keine Verschmelzung, wie sie Lenssen [2]) bei *Hydatina* beobachtet haben will, sondern konnte nur ein Undeutlichwerden der Grenze bei *Eosphora* konstatieren. Wenn ersterer aber einen Zerfall der Dotterkerne gesehen zu haben glaubt, dann dürfte es sich dabei wohl mehr um einen speziellen Fall als um eine allgemeine Einrichtung handeln. Es müßte dann doch oft eine Schwankung in der Zahl der Kerne beobachtet worden sein, und die Literatur müßte zahlreiche diesbezügliche Angaben enthalten. Dem ist aber nicht so. Und wo werden dann die verloren gegangenen Kerne wieder ersetzt? Hirschfelder nimmt hierfür ein seiner Meinung nach unbeachtet gebliebenes Organ in Anspruch, das sich am Dotterstock befinden soll. Ja, aber das Auftreten solcher großen Kerne, wie sie der Dotterstock enthält, kann doch nicht gar so heimlich vor sich gehen, daß alle die vielen Rotatorienforscher noch niemals einen solchen Vorgang bemerkt haben sollten. Die Veränderungen an den Dotterkernen können doch ganz anderer Natur sein, vielleicht amöboide Bewegungen oder dgl. Auch physiologische Prozesse infolge großer Aktivität der Kerne, Ansammlung von Ernährungsstoffen zur Zeit reichlicher Eierproduktion können zu einer ungezwungenen Erklärung dieser Vorgänge herangezogen werden.

Das Subitanei macht seine gänzliche Entwicklung im Leibe des Muttertieres durch. Es erreicht eine Größe von 95×56 μ und liegt an der Ventralseite mit dem Kopfende des Embryos nach vorn gerichtet. Am Ende der Embryonalentwicklung zeigt der letztere (Fig. 9) am Vorderende des Körpers zwei rote Augenpunkte und etwa in der Eimitte den Kauer. Das geringelte Fußende ist ventralwärts umgeschlagen und bleibt um etwa $^1/_4$ der Eilänge vom vorderen Eipol entfernt. Das Kopfende ist um diese Zeit etwas von der glatten Eischale zurückgezogen, und man bemerkt in dem entstandenen Zwischenraum die ersten Bewegungen der Kopfwimpern. Die Ausstoßung eines jungen Tieres wurde bisher nicht beobachtet, wohl aber wurden vereinzelte Junge ange-

---

1) a. a. O., p. 220.

2) Lenssen, Contribution á l'étude du développement et de la maturation des œufs chez l'Hydatina senta, in: Cellule, Vol. 14, 1898.

troffen, deren Geburt erst vor kurzem erfolgt sein mußte. Sie sind von kegelförmiger Gestalt und schwärmen hurtig umher. Indes das eine Subitanei sich dem Ende seiner Entwicklung nähert, beginnt schon ein weiteres sich auszubilden.

Das Latenzei weist einen ähnlichen Bau auf, wie ihn M. Voigt[1]) für *Floscularia proboscidea* beschreibt (Fig. 10). Es erreicht eine Größe von 95×68 μ und ist also gedrungener gebaut als das Subitanei. Der Inhalt ist feinkörnig, undurchsichtig, mit vereinzelten großen Fettropfen, und hat eine hell schokoladenbräunliche Farbe, welche letztere aber wohl von der inneren Eihaut herrührt. Die Eischale ist aus drei unterschiedlichen Schichten zusammengesetzt. Dem Dotter zunächst befindet sich eine dünne, augenscheinlich aber feste Schale, die Eihaut. Diese ist von einer Stäbchenschicht umgeben. Wie ihr Name besagt, besteht dieselbe aus dicht nebeneinander stehenden Stäbchen von eigentümlicher Gestalt. Jedes Stäbchen ist etwa 6 μ lang und sitzt mit verbreiterter Basis der Eischale auf. Im mittleren Teile ist es zylindrisch, etwa 1,5 μ stark und scheint im Innern hohl zu sein, so daß wir es mit einem Röhrchen zu tun haben würden. Am äußeren Ende spitzt das Stäbchen sich zu und ist eine kurze Strecke von der Spitze entfernt mit einer schalenförmigen Manschette von ca. 4—5 μ Durchmesser umgeben. In der Aufsicht erscheint diese Manschette als ein um ein Knöpfchen gelegener Kreisring. Als dritte Schicht läuft dann eine dünne Membran um das Ei, welche sich dicht der Stäbchenschicht anlegt und in den Zwischenräumen etwas einsinkt, so daß ihr Verlauf wellenförmig wird (Fig. 10a). Derartige Latenzeier werden von jedem Tiere mehrere gebildet; vereinzelt fand ich bereits ein zweites angelegt, ehe das erste zur Ablage reif war. Über das Schicksal der Latenzeier vermag ich vor der Hand nichts zu sagen. Bei einem Latenzei bemerkte ich eine deutliche Linie, die einem Eipole etwas genähert um die innere Eischale lief; es war wohl die Trennungslinie desselben.

Etwas ausführlicher mag noch auf den Bau des Fußes bei unserem Tiere eingegangen werden. Wie bei allen Floscülariden ist derselbe auch hier einer starken Zusammenziehung und Streckung fähig. Im allgemeinen können wir drei Kontraktionszustände an demselben unterscheiden, nämlich völlige Streckung, mittlere und völlige

---

[1]) Voigt, M., Die Rotatorien und Gastrotrichen der Umgebung von Plön, in: 11. Plöner Forschungsbericht, 1904, p. 2.

Kontraktion. Bei völliger Streckung des Fußes, d. h. zu einer Zeit, wo das Tier sein Räderorgan entfaltet hat, zeigt derselbe eine Länge von ca. 300—350 μ und geht von seinem breitesten Ende am Körperansatz ganz allmählich in die schmale Fußspitze über (Fig. 11). Die äußere Kontur weist dann nur noch einen ganz leichten wellenförmigen Verlauf und höchstens im unteren Teile leichte Ringelung auf. Im oberen Teile des Fußes bemerkt man in diesem Zustande große, zellige Elemente, die Fußdrüsen darstellend. In der Aufsicht glaubt man mit deutlichem Kerne versehene, isoliert liegende Zellen zu bemerken. Bei tieferer Tubuseinstellung auf die seitlich liegenden Zellen findet man aber, daß dieselben reihenförmig angeordnet sind und daß die scharfe Umgrenzung durch den eigentümlichen Bau der Zellen vorgetäuscht wird (Fig. 11b). Die Membran des Fußes ist nämlich immer mit einer dünnen kontinuierlichen Plasmaschicht (Hypodermis) bedeckt — ich glaube vereinzelte Zellgrenzen bemerkt zu haben —, auf welcher in Abständen sich capillenartige, mit halsartiger Einschnürung versehene Plasmamassen erheben, in denen je ein Kern liegt. Das Plasma ist feinkörnig, namentlich in einer breiten Randpartie, während es in der Umgebung der Kerne gleichmäßig hyalin wird. Wir haben hier offenbar die allbekannten Fußdrüsen vor uns, die aber augenscheinlich eine sekundäre Funktion übernommen haben. Die Kleinheit der Kerne läßt darauf schließen, daß ihre Tätigkeit in bezug auf die Produktion von Gallerte u. dgl. bereits erloschen ist — die Gallertröhre ist ja schon fertig gebildet —, aber ihr verhältnismäßig großer Gehalt an Protoplasma drängt zu der Annahme, daß sie noch irgendeine Funktion zu erfüllen haben. Ich konnte lange zu keinem befriedigenden Resultat gelangen, als mir plötzlich einfiel, was Hirschfelder[1]) über die Funktion der Polsterzellen geschrieben hat, und ich sagte mir sofort, wenn irgendwo Polsterzellen zweckmäßig angebracht sein sollen, dann kann es in erster Linie nur bei den so oft und intensiv sich kontrahierenden Flosculariden sein. In dieser Ansicht wurde ich durch die bei *H. trilobus* vorhandenen Verhältnisse der im Fuße befindlichen Zellen nur noch bestärkt. Im Zustande der größten Kontraktion schieben sich nämlich sämtliche Zellen in den unteren Teil des Körpers und bilden hier, dicht aneinander gedrängt, eine dicke, weiche Protoplasmaschicht, auf welche die inneren Organe des Tieres bei der Kontraktion aufstoßen und

---

1) a. a. O., p. 234.

vor Verletzung bewahrt werden. Der übrige Teil des Fußes wird dabei in einen kurzen, kegelförmigen, stark geringelten Stumpf zusammengezogen. Nach kürzerem Verweilen beginnen die Tiere sich allmählich auszustrecken, wobei der Fuß in den mittleren Kontraktionszustand übergeht und in demselben längere Zeit zu beharren pflegt. Er zeigt hierbei in seiner äußeren Kontur im oberen Teile eine grobe nach der Spitze zu feiner werdende Ringelung. Die Fußzellen liegen dabei nahe beieinander. Eine Fortsetzung dieser Zellen nach der Fußspitze resp. das Vorhandensein von Ausführungsgängen nach dorthin war in keinem Falle zu eruieren.

Die Muskulatur scheint gut entwickelt zu sein, ist aber bei den zusammengezogenen Tieren nur schlecht zu studieren. In erster Linie machen sich einige Längsmuskeln bemerkbar; es sind die Retractoren, welche die Kontraktion der Tiere zu bewirken haben. Sie sind kräftig entwickelt, nehmen ihren Ursprung in der äußersten Spitze des Fußes und lassen bei genügender Vergrößerung eine deutliche, feine Querstreifung erkennen. Es sind zunächst nur 3 Muskeln vorhanden, diese gabeln sich aber bereits im Fuße in je 2 schwach divergierende Äste. Kurz vor der Gabelungsstelle bemerkt man auch ohne Färbung eine große Ganglienzelle mit deutlichem Kern, die sich mit je einem feinen Nervenfaden an einen Muskel inseriert.

Die 6 Zweige der 3 Längsmuskeln ziehen sich bis zum Kopfrande hin, wo sie sich weiter zu teilen scheinen. Doch konnte ein genaues Bild des Muskelverlaufes im Kopfe nicht gewonnen werden, da hier eine größere Zahl von Muskelfasern vorhanden ist, die offenbar für die Einziehung des Kopfes von Bedeutung sind. Von diesen Muskelfasern wurden bereits diejenigen erwähnt, welche sich zu beiden Seiten der mit Cilien bekleideten Zone um den Rand des Kopfes hinziehen und die jedenfalls die Zusammenfaltung des Kopfes besorgen. Quermuskeln sind in größerer Anzahl vorhanden. Sie sind als vollkommene Ringmuskeln ausgebildet und außerordentlich fein, so daß sie nur schwer wahrgenommen werden können. An kontrahierten Tieren zählte ich 8 dem Rumpfe zugehörige Ringmuskeln, wozu noch einige des Halses und diejenigen des Kopfes kommen würden.

Die lebhafte Beweglichkeit der inneren Organe läßt auf die Anwesenheit eines gut entwickelten Systems von Leibeshöhlenmuskeln schließen, doch war es mir nicht möglich, einzelne derselben wahrzunehmen. Namentlich der Magen scheint mit Muskelfasern reichlich ausgerüstet zu sein, nicht nur, daß derselbe starke Kontraktionen ausführt, wodurch, wie bereits oben berichtet wurde, der Inhalt des Magens nach Vormagen und Darm hin- und hergepumpt werden kann, sondern es wird auch der ganze Magen vielfach in der Leibeshöhle herumgewälzt.

Auch vom Nervensystem und den Sinnesorganen vermag ich nur wenig anzugeben. Es wurden zwar mehrfach Nervenfasern und Ganglienzellen beobachtet, doch war es mir nicht möglich, einen Zusammenhang zwischen denselben und den Organen des Körpers zu konstruieren. Von Sinnesorganen wurden Augen, Dorsal- und Lateraltaster aufgefunden.

Die Augen sind nur in der Jugend gut ausgebildet. Bei den am Ende ihrer Entwicklung stehenden Eiern bemerkt man sie leicht als zwei hellrote Flecken nahe dem Vorderende des Körpers. Linsenartige Teile sind daran nicht wahrzunehmen. Später, nachdem die Tiere sich festgeheftet haben, entarten die Augen, und man findet sie dann als Häufchen von dunkelroten Pigmentkörnern ohne regelmäßige Abgrenzung.

Der Dorsaltaster sitzt nahe unter dem dorsalen Teil des Kopfes und wird beim ausgestreckten Tiere leicht übersehen. Bei kontrahierten Individuen fällt er jedoch ziemlich leicht in die Augen, indem er dann den höchsten Punkt des Körpers einnimmt und schon bei mäßiger Vergrößerung als warzige Erhebung sich bemerkbar macht, auf deren Spitze bei starker Vergrößerung eine Anzahl steifer, etwas gespreizt stehender Tastborsten zu erkennen ist (Fig. 13). Der feinere Bau ist auch dann an Totalpräparaten nur schwer zu studieren. Mir schien der Taster aus zwei Stücken zu bestehen, aus einem kurzen, von einer wallartigen Erhebung der Körperhaut gebildeten Rohre und einem darin beweglichen Zylinder. Letzterer ist an seinem äußeren Ende schwach verjüngt und mit einer becherförmigen Vertiefung versehen, aus deren Grund die Tastborsten hervorgehen. Von innen tritt eine feine Nervenfaser an den Grund des Bechers, um sich mit verbreiterter Endfläche an denselben anzulehnen. Eine Verbindung dieser Faser mit dem Gehirn konnte nicht festgestellt werden, dürfte aber wohl vorhanden sein.

Die beiden Lateraltaster stehen etwas tiefer als der Dorsaltaster und weisen einen etwas abweichenden Bau auf. Zunächst bildet auch hier die Körperhaut ein mehr oder weniger kurzes, dickwandiges Rohr, in welchem der eigentliche Taster verschiebbar ist (Fig. 14). Letzterer besteht aus einem mäßig langen, dünnen Rohr, das am äußeren Ende mehrere lange, steife Tastborsten trägt und am inneren sich glockig erweitert. In dieser Erweiterung befindet sich ein zweites kleineres glockenförmiges Gebilde, das einen feinen Faden nach der Insertionsstelle der Tastborsten sendet, nach innen jedoch mit dem Rande mehreren kleinen Körnchen genähert ist, die der Oberfläche einer größeren Zelle (Nervenzelle?) an dieser Stelle eingelagert sind. Eine rückwärtige Verbindung nach dem Gehirn zu durch Vermittlung einer Nervenbahn konnte ich nicht auffinden.

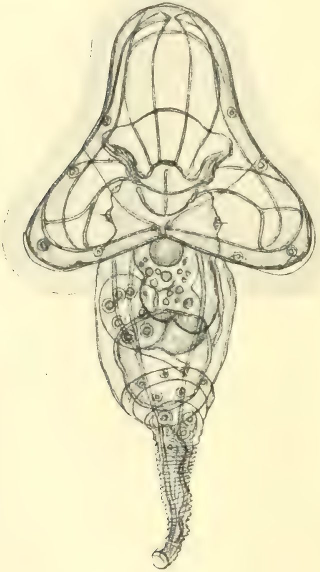


Fig. A.
H. trilobus, von vorn, Kopf von unten gesehen. 200:1.

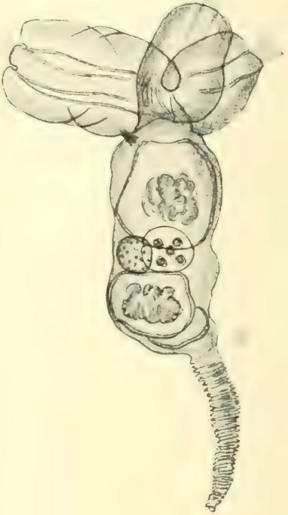


Fig. B.
H. trilobus, von der Seite gesehen. 150:1.

Dagegen waren in der Nähe des Tasters mehrere Hypodermiszellen vorhanden, obwohl eine besonders starke Ausbildung der Hypodermis an dieser Stelle nicht bemerkbar war.

Was nunmehr die systematische Stellung des Tieres anlangt, so bin ich trotz des eingehenderen Studiums noch zu keinem endgültigen

Entschluß gekommen. Die Auffindung der Randcilien möchte zunächst Veranlassung zu der Annahme geben, daß wir es bei dem vorliegenden Tiere mit einer echten *Floscularia* zu tun haben, zumal die Form des Kopfes bei dieser Gattung eine recht wechselvolle ist. Daß mein Tier mit *Fl. trilobata* Collins resp. *Fl. trifolium* Hudson [1]) nicht identisch ist, wurde bereits hervorgehoben; zum Teil unterscheidet es sich von den genannten Arten durch die Länge und Anordnung der Kopfcilien, zum Teil durch die Art der Vermehrung. Aber auch von *Fl. atrochoides* Wierz.[2]) unterscheidet es sich und zwar nicht nur durch das Vorhandensein der Gallertröhre, sondern auch in seinem inneren Bau. Was mich aber von einer Vereinigung meines Tieres mit *Floscularia* abhält, ist der Umstand, daß dasselbe vivipar ist, während die sämtlichen Angehörigen der Gattung *Floscularia* ovipar sind. Wollte man aber die Gattung *Stephanoceros* mit *Floscularia* vereinigen, was meines Erachtens keine großen Schwierigkeiten bietet, dann würde allerdings der letzterwähnte Umstand kein Hinderungsgrund für eine gleiche Vereinigung der Gattung *Hyalocephalus* sein, da ja auch *Stephanoceros* vivipar ist. Das Vorhandensein der Randcilien des Kopfes verbietet auch eine Aufnahme in das Genus *Acyclus*, wie es Beauchamp [3]), allerdings mit einem Fragezeichen, tut.

Hyalocephalus n. g.

Genusdiagnose. Körper von typischem Bau der Flosculariden. Kopf, von oben gesehen, dreieckig mit eingezogenen Seiten und gerundeten Ecken, dick, wulstig; Cingulum ein breites Band von Cilien um den Rand des Kopfes laufend; Tiere vivipar.

Einzige Art

Hyalocephalus trilobus n. sp.

mit den Charakteren der Gattung.

Fundort: Frische Torfstiche in der Nähe von Berent; zahlreich.

---

[1] Hudson, C. T., On Oecistes Janus and Floscularia trifolium, two new species of Rotifers, in: Journ. microsc. Soc. London (2), Vol. 1, p. 1 etc.

[2] Wierzejski, A., Floscularia atrochoides sp. nov., in: Zool. Anz., No. 426, 1893.

[3] de Beauchamp, P., Contribution à l'étude des Atrochidés, in: Bull. Soc. zool. France, Vol. 37, p. 247.

Literaturverzeichnis.

1. de Beauchamp, Dr. P., Contribution à l'étude des Atrochidés, in: Bull. Soc. zool. France, Vol. 37.
2. Gast, R., Beiträge zur Kenntnis von Apsilus vorax (Leidy), in: Z. wiss. Zool., Vol. 67, 1900.
3. Hirschfelder, G., Beiträge zur Histologie der Rädertiere, ibid., Vol. 96, 1910.
4. Hudson, C. T., On Oecistes Janus and Floscularia trifolium, two new species of Rotifers, in: Journ. microsc. Soc. London (2), Vol. 1, 1881.
5. Hudson, C. T. and P. H. Gosse, The Rotifera, Vol. 1, 1886.
6. Lenssen, Contribution à l'étude du développement et de la maturation des œufs chez l'Hydatina senta, in: Cellule, Vol. 14, 1898.
7. Lucks, R., Über ein neues Rädertier, in: Zool. Anz., Vol. 38, 1911.
8. Voigt, Dr. M., Die Rotatorien und Gastrotrichen der Umgebung von Plön. in: 11. Plöner Forschungsbericht, 1904.
9. Wierzejski, A., Floscularia atrochoides sp. nov., in: Zool. Anz., No. 426, 1893.

Erklärung der Abbildungen.

Sämtliche Figuren sind mit Hilfe eines Winkel'schen Zeichenapparats nach der Natur gezeichnet.

Tafel 8.

Fig. 1. *Hyalocephalus trilobus*, kontrahiertes Tier. 240 : 1.
Fig. 2. Fußende mit der Anheftungsplatte. 840 : 1.
Fig. 3. Teil des äußeren Cilienkranzes. 840 : 1.
Fig. 4. Verschlußlappen des Kropfes. 840 : 1.
Fig. 5a. Kauer von der Ventralseite gesehen. 840 : 1.
Fig. 5b. Kauergerüst von einem anderen Tiere. 510 : 1.
Fig. 5c. Desgleichen mit einer erfaßten Algenzelle. 840 : 1.
Fig. 6. Magen mit Magendrüse. 532 : 1.
Fig. 7. Eine Magenzelle mit Inhalt. 840 : 1.
Fig. 8. Ovarium mit Ei. 600 : 1.
Fig. 9. Embryo vor dem Ausschlüpfen. 240 : 1.
Fig. 10. Dauerei im Durchschnitt. 510 : 1.
Fig. 10a. Ein Stäbchen desselben, stärker vergrößert.
Fig. 11a. Fußende bei völliger Streckung. 840 : 1.
Fig. 11b. Polsterzellen des Fußes. 840 : 1.
Fig. 11c. Fußende in halbkontrahiertem Zustande. 240 : 1.
Fig. 12. Ganz kontrahiertes Tier, im unteren Teile die zusammengedrängten Polsterzellen zeigend. 240 : 1.
Fig. 13. Dorsaltaster. 840 : 1.
Fig. 14. Lateraltaster. 1035 : 1.

G. Pätz'sche Buchdr. Lippert & Co. G. m. b. H., Naumburg a. d. S.

Nachdruck verboten.
Übersetzungsrecht vorbehalten.

Wissenschaftliche Ergebnisse einer Reise um die Erde von M. Pernod und C. Schröter.

III. Zooplancton aus ost- und süd-asiatischen Binnengewässern.

Von

G. Burckhardt.

Mit Tafel 9—17.

A. Freilebende Copepoden.

Hiermit beginne ich[1] die Veröffentlichung des höchst interessanten Zooplanctonmaterials, das die Herren M. Pernod und Prof. C. Schröter in Japan, China und Ceylon gesammelt und mir gütigst zur Bearbeitung übergeben haben.

Sehr wertvoll war es mir, den aus Nebengewässern des Jangtsekjang stammenden Teil mit dem Plancton vergleichen zu können, das Herr Prof. Schauinsland im genannten Strome gesammelt hat. Ich werde dieses letztere mit verwandtem von demselben Forscher stammendem veröffentlichen; hier benutze ich es mit Herrn Prof. Schauinsland's freundlicher Erlaubnis nur vorläufig, soweit es die Verwertung beider Sammlungen unbedingt erfordert.

Endlich beschreibe ich zusammen mit der neuen Süßwasser-*Oithona* aus China eine neue *Oithona*-Art, die ich in einem Fange des Herrn Dr. G. Hagmann aus dem Amazonenstrom gefunden habe, der mir durch Herrn Dr. Th. Stingelin freundschaftlich ist zur Verfügung gestellt worden.

---

[1] Abgesehen von zwei vorläufigen Mitteilungen im Zoologischen Anzeiger (Vol. 34, p. 248 ff. und Vol. 39, p. 725 ff.).

Bevor ich die einzelnen Arten bespreche, stelle ich übersichtlich die Fundorte mit den nötigsten geographischen Angaben und die Fangdaten mit den Fangresultaten zusammen:

1. Chuzenji-See (Chugushi), Nikkö-Gebirge, Honshu (Hauptinsel), Japan. 36° 44′ n. Br., 139° 30′ ö. L. Gr. Höhe 1316 m ü. M. Länge ca. 12 km, Breite ca. 4 km, von ansehnlicher Tiefe (nicht zufrierend). — 12. Okt. 1898. Fänge an der Oberfläche und 4—5 m tief, bei Tage und 17h (Dämmerung).

Diaptomus pacificus n. sp., ganz massenhaft.
Cyclops strenuus Fischer, sehr selten, nur junge und männliche Tiere.
Cyclops languidus Sars, 1 Exemplar, tychoplanctisch.

2. Biwa-ko oder Omi-no-kosui, Honshu (Hauptinsel), Japan. 35° 16′ n. Br., 136° 10′ ö. L. Gr. Höhe 80 m ü. M. Länge ca. 60 km, Breite ca. 22 km, Tiefe 100 m? — 26. Okt. 1898. Oberfläche und 4—5 m tief.

Diaptomus japonicus n. sp., zahlreich.
Cyclops leuckarti Claus, nur Junge, zahlreich.

3. Sutschau-Fluß (Sutschau-Kanal), mittleres China, steht durch Wangpu und Jangtsekjang mit dem ca. 60 km entfernten Meer in Verbindung. Wenig oberhalb Schanghai, 31° 14′ n. Br., 121° 26′ ö. L. Gr. — 10. Nov. 1898.

Sinocalanus n. g. mystrophorus n. sp. subsp. supolites, zahlreich.
Pseudodiaptomus forbesi Poppe et Richard, zahlreich.
Diaptomus sinensis n. sp., selten.
Diaptomus agamus n. sp., 1 ♂.
Oithona (n. subg. Limnoithona) sinensis n. sp., ziemlich zahlreich.
Cyclops serrulatus Fischer?, 1 Exemplar, tychoplanctisch.
Cyclops leuckarti Claus, viele Junge mit 3gl. Abdomen.
Cyclops potamius n. sp. (?), 1 Junges.
Cyclops strenuus Fischer, 1 ♂.
Cyclops (Halicyclops) aequoreus Fischer *var. n.*, einzeln.

4. Tahu oder Tai-hu, mittleres China. 31° 15′ n. Br., 120° 10′ ö. L. Gr. Länge 75 km, Breite 68 km. Spiegel 3520 qkm, Tiefe bis 4 m. — Entwässert sowohl durch den Wangpu als durch den Sutschau-Fluß und den unteren Wangpu nach der Jangtsekjang-Mündung. — 11. Nov. 1898. Fänge an der Oberfläche und 4 m tief.

Sinocalanus n. g. mystrophorus n. sp. subsp. megalolimnetis, zahlreich.
Pseudodiaptomus inopinus n. sp., ziemlich zahlreich.
Diaptomus sp., einzelne Junge bis zum Stadium vor der letzten Häutung.
Oithona (n. subg. Limnoithona) sinensis n. sp., zahlreich.
Cyclops leuckarti Claus, nicht zahlreich, ♂♂ und ♀♀.

5. See von Kandy bei Peradenia, Ceylon. 7° 18′ n. Br., 80° 34′ ö. L. Gr. Höhe 530 m. ü. M. Spiegel höchstens 1 qkm, Tiefe 13 m; künstlich angelegt vor 1815. — 30. Jan. 1899. Fang nur an der Oberfläche.

Cyclops leuckarti Claus, ganz vereinzelte Junge.
Diaptomus sp.[1]), ganz vereinzelte Junge.

Anhang:

6. Jangtsekjang, China, Unterlauf von Kiukjang (29° 40′ n. Br., 116° 10′ ö. L. Gr.) und Tschinnkjang (32° 12′ n. Br., 119° 25′ ö. L. Gr.). — 31. März bis 17. April 1906, leg. Schauinsland.

Sinocalanus n. g. mystrophorus n. sp. subsp. cyanopotamius, zahlreich.
Pseudodiaptomus forbesi Poppe et Richard, selten.
Pseudodiaptomus inopinus n. sp., sehr selten.
Diaptomus agamus n. sp., 1 ♂.
Diaptomus, 3—4 weitere Arten.
Oithona (n. subg. Limnoithona) sinensis n. sp., selten.
Cyclops serrulatus Fischer, selten, tychoplanctisch.
Cyclops leuckarti Claus, zahlreich.
Cyclops potamius n. sp., sehr selten.
Cyclops languidus Sars, einzeln, tychoplanctisch.
Cyclops (Halicyclops) aequoreus Fischer *var. n.*, einzeln.
Cyclops, 3 weitere Arten.

7. Rio Aramá Grande auf der Insel Marajó im Mündungsgebiet des Amazonenstroms, Brasilien.

Oithona amazonica n. sp., leg. Hagmann.

Übersicht der behandelten Copepoden.

Fam. *Centropagidae* GIESBRECHT.

Gen. ***Sinocalanus n. g.*** (mit den alten Gattungen *Limnocalanus* und *Centropages*) . . . . S. 344

---

[1]) Nach V. Brehm (1909, Über die Mikrofauna chinesischer und südasiatischer Süsswasserbecken, in: Arch. Hydrobiol., Vol. 4) lebt „nächst Kandy" eine *Diaptomus annae* Apstein sehr nahestehende Form.

Gen. ***Pseudodiaptomus*** Herrick Spec. *forbesi* Poppe et Richard, *inopinus n. sp.* (mit Berücksichtigung anderer Arten).
Gen. ***Diaptomus*** Westwood . . . . S. 379
Spec. *japonicus n. sp.* und *sinensis n. sp.* (mit Berücksichtigung von *D. lumholtzi* Sars) . . . . S. 394
Spec. *pacificus n. sp.* (mit *D. denticornis* Wierz.), (*D. agamus n. sp.* werde ich mit dem Material aus dem Jangtsekjang beschreiben) . . . . S. 408

Fam. *Cyclopidae* Giesbrecht.

Gen. ***Oithona*** Baird.
Spec. *amazonica n. sp.* und
Subg. n. ***Limnoithona.***
Spec. *sinensis n. sp.* (mit Berücksichtigung der anderen Arten des Genus) . . . . S. 420
Gen. ***Cyclops*** Müller . . . . S. 445
Gruppe Trifida Gräter.
Spec. *serrulatus* Fischer.
Gruppe Bifida *Chaetophora* Gräter.
Spec. *leuckarti* Claus.
(Spec. *potamius n. sp.* werde ich mit dem Material aus dem Jangtsekjang beschreiben.)
Gruppe Bifida *Acanthophora* Gräter.
Spec. *strenuus* Fischer.
Spec. *languidus* Sars.
Gruppe Quadrifida n. n. (Genus oder Subgenus *Halicyclops* Norman.)
Spec. *aequoreus* Fischer.
var. n. Sutschau.
var. n. Jangtse.

Sinocalanus n. g.

(Taf. 9 u. 10 A—D.)

Syn.: *Limnocalanus* part.
L. sinensis Poppe 1889, in: de Guerne et Richard.
L. — Schmeil 1898, in: Giesbrecht u. Schmeil.
L. — Schacht 1898.
L. — *var. dörrii* Brehm 1909.

Literatur:

Nordqvist, Osc., 1888, Die Calaniden Finlands, in: Bidrag kännedommen af Finlands Natur och Folk, Vol. 47, p. 31—37, tab. 1—3.

de Guerne, J. et J. Richard, 1889, Révision des Calanides d'eau douce, in: Mém. Soc. zool. France, a. 1889, Vol. 2, p. 129 ff., tab. 4.

Sars, G. O., 1897, Pelagic Entomostraca of the Caspian Sea, in: Ann. Mus. zool. St. Pétersbourg, Vol. 2, p. 38 f., tab. 4.

Giesbrecht, W., 1892, Systematik und Faunistik der pelagischen Copepoden des Golfs von Neapel, in: Fauna Flora Neapel, Monogr. 19, Berlin.

Schacht, Fr. W., 1898, The north American Centropagidae belonging to the genera Osphranticum, Limnocalanus and Epischura, in: Bull. Illinois State Lab. nat. Hist., Vol. 5, p. 235—249.

Giesbrecht, W. u. O. Schmeil, 1898, Copepoda Gymnoplea, in: Tierreich, Lief. 6, p. 58 f.

Daday, E., 1901, Diagnoses praecursoriae copepodorum novorum e Patagonia, in: Term. Füz., Vol. 24, p. 350.

—, 1902, Mikroskopische Süsswassertiere aus Patagonien, ibid., Vol. 25, p. 256 ff., tab. 7 u. 8.

Mrázek, A., 1901, Süsswasser-Copepoden, in: Ergebn. Hamburg. Magalhaens. Sammelreise, p. 12, tab. 1—3.

Ekman, Sven, 1905, Die Systematik und Synonymik der Copepodengattung Boeckella und verwandter Gattungen, in: Zool. Anz., Vol. 29, p. 593—604.

Sars, G. O., 1909, Freshwater Entomostraca from South Georgia, in: Arch. Math. Naturvid., Vol. 30, p. 29, tab. 4.

Brehm, V., 1909, Mikrofauna chinesischer und süd-asiatischer Gewässer, in: Arch. Hydrobiol., Vol. 4, p. 212 ff.

Tollinger, M. A., 1911, Die geographische Verbreitung der Diaptomiden, in: Zool. Jahrb., Vol. 30, Syst., p. 190—196, 214—223.

Genusdiagnose von *Sinocalanus n. g.*

Kleiner Centropagine, dessen Th. 5 seitlich nicht vortritt, aber in einen deutlichen Dorn ausgeht; am Rücken kein Lobus, Abd. 1∼3 symmetrisch, Abd. 4 sehr stark verkürzt, Th. 1 stark verlängert. Furca ohne Dörnchen. An der Hinterantenne sind Basp., Enp. und der proximale Teil des Exp. ungewöhnlich verlängert, die 2 distalen Exp.-Glieder ganz ungewöhnlich verkürzt. Der Innenrand von Basp. 2, Enp. 1 und 2(∼)3 zeigt nirgends sonst vorkommende Vermehrung und Verteilung der Borsten (7, 7, 8, 5). Die Mandibel zeichnet sich durch abweichende Zahnbildung, durch auf 5 vermehrte Borstenzahl an Basp. 2 und durch verlängerten Enp. 2 aus; die 1. Maxille durch stark verkürzten Innenteil. Die Reusenborsten der 2. Maxille stehen zwischen denen von *Centropages* und *Limnocalanus*. Am 1. Beinpaar trägt Basp. 2 eine mächtige Si., Se.-Zahlen am 1.—4. F. wie bei *Limnocalanus*. Am 5. F. des ♀ fehlen Se. von Exp. 2 und Si. von Enp. 1. Am r. 5. F. des ♂ trägt Basp. 2 nahe dem Grunde innen einen langen Vorsprung, in halber Länge Zähnchen und Wärzchen (letztere auch am l. F.), Exp. 2∼3 mit 3 rudimentären

Dornen. 1 Börstchen und sigmoidem Endhaken. Am l. 5. F. des ♂ ist Exp. 2 ~ 3 ähnlich ausgebildet wie bei *Limnocalanus*, doch mit viel längerer St.

Hab. Jangtsekjang und Alluvionsgebiet südlich seiner Mündung im Plancton von Seen und Flüssen.

Die Species von *Sinocalanus* (Synonymie. Diagnosen, Fundorte).

1. ***Sinocalanus sinensis*** Poppe und ***Sinocalanus*** (*sinensis* Poppe *var.*) ***schachti*** (? ob *n. sp.* oder *var.* zu *Sin. sin.*)

Syn.: *Sinocalanus sinensis typ.* od. s. str. = *Limnocalanus sinensis* Poppe 1889.
Sinocalanus (*sinensis*) *schachti* = *Limnocalanus sinensis* Schacht 1898.

Gemeinsame Diagnose. Kopf so lang wie Th. 1 + 2 + 3. Furcalänge etwa $^{1}/_{12}$ der Körperlänge. Vorderantenne reicht kaum bis zum Grunde der Furca. Si. des Exp. 2 am 5. F. beim ♀ schwach abstehend (< 20°) Bezahnung der Distalseite stark differenziert, die der Proximalseite viel schwächer.

An der Greifantenne trägt das 19. ~ 21. Glied distal eine gesägte Spange. Auswuchs an der Innenseite von Basp. 2 des r. 5. F. beim ♂ spitz, klein, in der Richtung der Gliedachse verlaufend. Innenrand von Enp. 2 desselben Gliedes rund. Am l. 5. F. beim ♂ ist Exp. 2 ~ 3 nicht mehr als 2mal so lang wie breit, hat seine größte Breite in halber Länge und eine glatte St., die das Glied nicht oder nur wenig an Länge übertrifft. Enp. 2 u. 3 sind am Außenrand unbehaart. Enp. 1 trägt in halber Länge des Innenrandes einen behaarten Vorsprung, distal keine besondere Bildung.

S. sinensis Poppe (typ.).	*S.* (*sinensis*) *schachti.*
Zähne am Distalrand der Si. von Exp. 2 am 5. F. beim ♀ ca. 10. Innenrand dieses Gliedes behaart.	11—13 solcher Zähne. Innenrand nicht behaart.
Die Basp. 2 der 5. F. plump (L.: B. = ♀ 1,6; ♂ r. 1,5; ♂ l. 1,2). Innenrand von Exp. 1 annähernd gerade. Exp. 2 ~ 3 und seine St. relativ kurz. Enp. 2 Innenrand wellig mit einer Reihe langer Haare.	Diese Glieder schlanker (♀ 1,75; ♂ r. 2,5; ♂ l. 1,75). Innenrand mit rundem Vorsprung. Exp. 2 ~ 3 und St. bedeutend länger. Innenrand scharf dornartig vorspringend mit zwei behaarten unregelmäßigen Warzen.

Fundorte. Der eine, wahrscheinlich *S. sinensis* typ., im See Sita oder Sitai, einem der ferneren südöstlichen Nebenseen des Tahu, der andere, wahrscheinlich *S. (sinensis) schachti*, im Flusse Wangpu (Whangpoo), dem Abflusse des Sita.

Nicht alle oben angeführten Unterschiede dürfen auf unvollkommene Beobachtung zurückgeführt werden. Da ich nun innerhalb eines Gewässers keine so weitgehende Variation beobachtet habe, wohl aber zwischen Formen so verschiedener Gewässer wie Sita-See und Wangpu-Fluß (Tahu-See und Sutschau-Fluß), nehme ich an, Poppe's Beschreibung beziehe sich auf die Form aus dem einen, Schacht's auf die aus dem anderen Gewässer. Schwieriger ist, zu entscheiden, welche von beiden jedem Forscher vorgelegen hat. Psychologisch liegt näher anzunehmen, Poppe werde den Fundort der Form in erster Linie angegeben haben, die er genauer untersucht hat. Auch wird sie leichter zu untersuchen gewesen sein, denn es ist anzunehmen, daß das gesamte Plancton des Wangpu gerade so wie das des Sutschau-Flusses durch Vitalfärbung oder post mortem in dem schmutzigen Wasser geschwärzt worden ist. Beim Material aus dem Sita wird dies weniger oder — wie im Tahu — gar nicht eingetreten sein.

2. *Sinocalanus dörrii* Brehm.

Syn.: *Limnocalanus sinensis var. dörrii* Brehm 1909.

Diagnose. Größe 1,6 mm. Furcalänge etwa $^1/_7$ der Körperlänge. Am 19.～21. Gl. der Greifantenne ist die proximale Spange gewimpert, die distalen sind glatt. Am Basp. 2 des r. 5. F. beim ♂ steht der proximale Auswuchs quer ab, endet rund und bleibt klein ($^1/_6$ der Länge des Gliedes). In der Mitte des Gliedrandes finden sich gleichartige Knöpfchen in Reihen. Der Innenrand von Enp. 2 verläuft fast eckig. Am l. 5. F. ist die Endborste des Exp. glatt.

Fundort. Ein Tümpel bei der Lungwa-Pagode vor Schanghai nächst dem Wangpu-Fluß und nicht allzufern oberhalb der Vereinigung dieses Flusses mit dem Sutschau-Fluß.

3. *Sinocalanus mystrophorus* n. sp.

Diagnose. Größe 1,2—1,45 mm. Ce. so lang oder länger als Th. 1—4. Furcalänge etwa $^1/_8$ der Körperlänge. Si. des Exp. 2 am 5. F. beim ♀ stark abstehend ($> 20^0$). Bezahnung der Distalseite schwach differenziert, die der Proximalseite beinahe gleich.

3 Lokalformen:

S. mystrophorus	*cyanopotamius*	*supolites*	*megalolimnetis*
Diagnose			
Körpergröße	maximal, bei beiden Geschlechtern übereinstimmend	etwas geringer, besonders beim ♂	bedeutend geringer, besonders beim ♂
Segmentproportion	Th.5 etwas verkürzt, Abd. 1∼3 des ♀ länger	Kopf etwas verkürzt	Th. 1 etwas verkürzt
Furcalborsten	beim ♂ viel länger als beim ♀	die längsten verkürzt	beim ♂ nicht viel länger als beim ♀
Länge der Vorderantenne	bis Furcamitte	bis Furcamitte	bis Furcaende
Länge der Ästhetasken	6:	5:	5
Proximalborsten am 2. Gl. des Max.-peden	differenzierter	gleichmäßiger	gleichmäßiger
Se. des Exp. der Schwimmfüße	mittellang am 1. F. relativ lang	mittellang, am 1. F. sehr kurz	um 30—40% verlängert, am 1. F. nicht länger als bei *cyanop.*
St. des Exp. der Schwimmfüße	verlängert, bes. beim ♂		
5. F. des ♀ Si. des Exp. 2	um 22—40°	um 22—26°	um26—39°abstehend
Zähne des lat.-distalen Randes	proximale schiefer	alle gleichgerichtet	alle gleichgerichtet
Z. des med.-prox. R.	} sehr zahlreich	wenig zahlreich	dazwischen
5. F. des ♂	Glieder etwas schlanker, distale besonders links etwas länger		
St. Exp. 2∼3. Links	1,3—1,5	1,3	1,5mal länger als Exp. 2∼3
Fundorte. Jangtsekjang (Unterlauf) und seine nahen Nebengewässer, nächst der Mündung	Unterlauf des Jangtsekjang zwischen Tschin-kjang und Kiu-kjang	Sutschau-Fluß oder -Kanal	Plancton des Sees Tahu oder Taihu

An der Greifantenne trägt Glied 19∼21 proximal eine grobgesägte Spange, distal zwei glatte. Der proximale Auswuchs an Basp. 2 des r. 5. F. beim ♂ steht quer ab, ist löffelförmig gerundet, groß ($^1/_3$ der Länge des Gliedes). In der Mitte des Gliedrandes finden sich differente Cuticulabildungen: Höckerchen und Dörnchen. Innenrand von Enp. 2 rundlich vortretend. Am l. 5. F. des ♂ ist Exp.

2–3 schlank (L. : B. > 2), mit der größten Breite nahe dem Grunde; seine St. ist $1^1/_6$—$1^1/_2$mal so lang wie das Glied und beiderseitig bewehrt. Enp. 2 u. 3 sind am Außenrand behaart. Enp. 1 trägt am Innenrand keinen Vorsprung, dagegen distal eine rundliche Verlängerung. Innenrand von Enp. 2 scharf vorspringend mit behaarten Warzen wie bei *S. schachti.*

3 Lokalformen siehe Tabelle S. 348.

Bemerkungen zu *Limnocalanus* aut.

Das bisher noch geltende Genus *Limnocalanus* besteht aus 2 scharf getrennten Formengruppen, nachdem *Limnocalanus sarsii* Daday (1901 u. 1902) durch Ekman (1905) und Sars (1909) mit *Parabroteas michaelseni* Mrázek (1901) identifiziert und damit als generisch dem alten Genus *Limnocalanus* recht fernestehend erwiesen worden ist. Die beiden noch geltenden Gruppen sind:

1. *Limnocalanus* (*Centropages* de Guerne 1886) *macrurus* G. O. Sars und *grimaldii* de Guerne in großen Süßwasserseen Nordamerikas, Skandinaviens, Finnlands, Rußlands und Sibiriens, in brackischen und schwach salzigen Gewässern Eurasiens (finnischem und bottnischem Busen) sowie in den tiefen Teilen des Kaspischen Sees. Die Gruppe wird als einheitliche Art aufgefaßt durch Nordqvist, de Guerne, Richard und Schacht, als Gruppe biologisch und morphologisch getrennter, wenn auch nahe verwandter Arten durch Schmeil (in: Giesbrecht und Schmeil), Sars (1897, 1898), Levander, Zykoff, Steuer und A. Tollinger (Nachweis der vorigen in der zuletzt genannten Schrift).

2. *Limnocalanus sinensis* Poppe (in: de Guerne et Richard 1889) mit *var. dörrii* Brehm (1909) aus 3 süßen Gewässern im Mündungsgebiet des Jangtsekjang, einem großen See (Sitai), einem Fluß (Wangpu) und einem Tümpel (*var. dörrii* bei der Lungwa-Pagode nächst Schanghai). *L. sinensis* wurde bisher als einheitliche Art aufgefaßt.

In der Einreihung beider Gruppen in eine Gattung sind die Autoren ebenfalls einig, obwohl sie alle zugeben, daß die Unterschiede beinahe zur Trennung in 2 Genera genügten. Damit bin ich völlig einverstanden und muß daher, da ich noch wichtigere bisher übersehene Unterschiede gefunden habe, folgerichtig die Trennung vornehmen. (Siehe hauptsächlich den Abschnitt über die Hinterantenne.) Ich nenne die neue Gattung in Anlehnung an die alten Namen *Sinocalanus.*

Von ihr kenne ich 3 neue Fundorte und entsprechend

3 neue Formen, 2 aus dem Material der Herren Prof. Schröter und Pernod, aus einem großen See (Tahu) und einem Fluß (Sutschau) des alten Verbreitungsgebietes, und eine mir durch Herrn Prof. Schauinsland freundlichst zur Verfügung gestellte aus dem Jangtsekjang selbst.

Die Beschreibung der 3 neuen Formen, der ich die Vergleichung mit den bisher bekannten anschließe, wird zeigen, in wie vielen Fällen eine Nachuntersuchung der letzteren nötig gewesen wäre; leider war mir eine solche unmöglich. So bleibt meine Einreihung der 6 Formen in 3 oder 4 Arten unsicher. Sie steht und fällt mit der Zuverlässigkeit der Angaben von Poppe, Schacht und Brehm. Die Poppe's sind sehr lückenhaft, enthalten fast keine Zahlen und viel zu wenig Bilder; Schacht gibt leider keine Bilder und beschreibt mit vorbildlicher Genauigkeit leider nur die Körperform und die 5. Füße. Brehm's Angaben sind die zuverlässigsten, aber auf ganz wenig Punkte beschränkt.

Die folgende Beschreibung bezieht sich in erster Linie auf die in zahlreichen Exemplaren untersuchten 3 Formen von *S. mystrophorus*; das aus der Literatur über die anderen Bekannte ist vollständig beigefügt. Bei den wahrscheinlich oder sicher generell konstanten Charakteren ziehe ich die nächstverwandten Centropaginen-Gattungen zur Vergleichung herbei: *Centropages* nach Giesbrecht (1892) und *Limnocalanus* s. str. nach Nordqvist (1888), de Guerne u. Richard (1889) und Sars (1897). Auch auf die Stellung dieser Genera wird dadurch einiges Licht fallen.

Beschreibung des Genus *Sinocalanus* und seiner 3 oder 4 Species samt den 3 Lokalformen des *S. mystrophorus* (6 Formen).

Körpergröße. Sehr große Unterschiede zwischen den 6 Formen finden sich schon hier. (Schacht hat seine Tiere leider nicht gemessen). Die Längen ohne Furcalborsten betragen in μ

	♀			♂		
	Min.	Mitt.	Max.	Min.	Mitt.	Max.
Sitai?, Wangpu?, Poppe		1650			1600	
Tümpel, Brehm		1610?			1550?	
Jangtsekjang	1285	1365	1440	1310	1365	1430
Sutschau-Fluß	1330	1355	1375	1200	1320	1395
Tahu	1220	1272	1340	1140	1212	1235

Der Unterschied zwischen ♀ und ♂ ist relativ gering 0—60 μ, d. h. 0—5 % linear. Wie zu erwarten, ist die im riesigen Tahu planctisch lebende Form die kleinste. Daß die größte in dem immer noch sehr weitgedehnten Sita gefunden sein soll, ist unwahrscheinlich. Poppe's Größenangabe kann sich auch auf die wahrscheinlich größere Wangpu-Form beziehen. Dabei bleibt immer noch merkwürdig, daß sie viel mehr mit der Brehm'schen Tümpelform als mit meiner Flußform übereinstimmt.

Segmentierung. Der Kopfteil und die 5 Thoraxsegmente sind deutlich getrennt. An den vorderen 2 Segmenten sind die Articulationen sogar dorsal sehr beweglich. An dem ebenfalls besonders beweglich eingelenkten Abdomen sind ohne die Furca beim ♂ die normalen 5, beim ♀ 3 (1∼3) Segmente. In der Gegend von Abd. 4 ist die Beweglichkeit relativ groß. Poppe und Schacht haben irrtümlicherweise Abd. 5 für 2 undeutlich getrennte Segmente gehalten und daher das Abdomen als 4gliedrig beschrieben.

Proportionen des Stammes (Taf. 9 A Fig. 1—9). Der Körper zeichnet sich durch Schlankheit aus. Die ganze Länge (ohne Furcalborsten) beträgt das 4,45—4,65fache, die Länge des Cth. das 3,2—3,3fache der größten Breite. Diese findet sich am Th. 1. Das übrige sagen die Habitusbilder und die dorso-median gemessenen Segmentlängen. Die Hauptunterschiede gegenüber *Limnocalanus* sind die Verlängerung von Th. 1 und die Verkürzung von Abd. 4. An Unterschieden zwischen den 6 Sinocalanen ist bisher folgendes bekannt: 1. Ce. ist bei der weiblichen typischen Form Poppe's so lang wie Th. 1 + 2 + 3, bei *Supolites* beinahe so lang wie Th. 1 + 2 + 3 + 4, bei *Cyanopotamus* und *Megalolimnetis* so lang wie diese 4 Segmente vermehrt um reichlich $^1/_4$ des nächsten. Schacht sagt, nachdem er von dem 6gliedrigen „Körper“ (Vorderleib) und von der Trennung von „Kopf“ und „Thorax“ gesprochen: „zweites“ Thoraxsegment etwa so lang wie die übrigen 5, deren Länge nur wenig differiert“. Das kann nur heißen Th. 1 = Ce. + Th. 2 + Th. 3 + Th. 4 + Th. 5, wobei der Autor mit dem Ausdruck Thorax ganz unkonsequent vorgehen würde. Ich möchte lieber einen Lapsus calami annehmen, der freilich die Angabe ganz unbrauchbar machen würde. 2. Abd. 2 des ♂ und entsprechend Abd. 1∼3 des ♀ sind bei *Megalolimnetis* und noch mehr bei *Supolites* gegenüber *Cyanopotamus* verkürzt, noch stärker bei *S. schachti.* 3. Die Länge der Furca ist nach Poppe und Schacht sehr gering, in $^0/_{00}$ der Stammlänge für

S. sinensis typ. (Poppe)	82—100	
S. schachti	95	
S. dörrii	♀ 160,	♂ 154
S. m. cyanopotamius	155	150
S. m. supolites	149	144
S. m. megalolimnetis	149	140

4. Dementsprechend ergibt der Längenbreitenquotient der Furca bei Schacht 4 oder $4^1/_2$, bei meinen Formen 6—7.

Längen der Segmente und der Furcalborsten
(Mittel aus je ca. 7 Messungen)
reduziert auf Cth. + Abd. (ohne Furca) = 1000.

	♀			♂		
	megalol.	*supolit.*	*cyanopot.*	*megalol.*	*supolit.*	*cyanopot.*
Ce.	381	366	385	364	356	364
Th. 1	135	142	140	131	138	138
Th. 2	70	79	76	69	74	69
Th. 3	83	86	83	79	80	80
Th. 4	70	70	70	67	69	70
Tb. 5	79	79	70	77	76	72
Cth.	818	822	823	786	792	792
Abd. 1				42	42	34
Abd. 2	99	95	102	61	58	64
Abd. 3				40	41	39
Abd. 4	28	28	20	23	23	25
Abd. 5	54	55	56	48	44	46
Abd.	182	178	177	214	208	208
Cth. + Abd.	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Fu. r.	144	143	152	135	141	149
Fu. l.	154	156	159	145	147	153
Fu. m.	149	149	155	140	144	150
Tot. Länge	1149	1149	1155	1140	1144	1150
S. i. (dors.)	93	93	76	104	96	98
St. 1	230	195	215	220	212	274
St. 2	270	237	265	310	310	356
St. 3	235	195	235	250	240	306
St. 4	200	178	208	210	205	258
S. e.	120	120	143	127	130	167

Ich habe nun noch auf die bisher unbekannten Verschiedenheiten in den Proportionen der ♂♂ und der ♀♀ hinzuweisen: Die ♂♂ sind nämlich erstens etwas schlanker (L.: B. = 5); außerdem sind die Cth.-Segmente und die Furca um einige $^0/_0$, Abd. 5 um etwa 20 $^0/_0$

und in verschiedenem Grade z. T. auch Abd. 4 verkürzt, oder vielmehr: mit der Verwachsung von Abd. 1 ∼ 3 beim ♀ ist auch eine Verkürzung um 32 % eingetreten.

Desgleichen ist bisher nicht beobachtet worden, daß der rechte Furcalast bei beiden Geschlechtern fast immer (1—2 % der Fälle ausgenommen) merklich kürzer ist als der linke. Die Tabelle zeigt, daß der Unterschied im Mittel beträgt bei

S. m. megalolimnetis ♀ 10, ♂ 10
supolites ♀ 12, ♂ 6
cyanopotamius ♀ 7, ♂ 6

Entsprechende, noch stärkere Asymmetrie zeigen einige *Centropages*-Arten; bei *Sinocalanus* werde ich bald noch eine zweite Asymmetrie an der Furca zu erwähnen haben.

Spezielle Formverhältnisse und Bewehrung des Stammes. Die 2 Härchen des Frontalorgans sind vorhanden; die Appendices tentaculares oder Rostralfäden (Taf. 9 A Fig. 2, 4 u. 8) ca. 32 μ lang, relativ dick, aber sehr zartwandig und und distal plötzlich sich in eine feine Spitze verschmälernd. — Die Lippen sind ähnlich gestaltet und behaart wie bei *Limnocalanus* (s. Sars, 1897). – Der Dorsalkontur des Vorderkopfes verläuft beim ♂ etwas schärfer umbiegend, beim ♀ etwas gerundeter (s. Lateralansichten). — Th. 5 scheint höchstens ganz wenig mehr differenziert zu sein als bei *Limnocalanus*. Immerhin ist ein deutlicher Dorn vorhanden, der merkwürdigerweise beim ♂ zu genau derselben Länge und Dicke entwickelt ist wie beim ♀. — Die Segmentränder zeigen nie die geringste Bewehrung. — An der Dorsalseite der Furca fehlen die bei *Limnocalanus* bekannten Dörnchen vollkommen. Die feinen dichten Haare finden sich nicht nur an der Innenseite, wo Schacht sie für *Limno-* und *Sinocalanus* angibt, sondern — zwar noch etwas feiner und weniger zahlreich — auch an der Außenseite. — Die 5 Furcalborsten (*Se* und *St*) (Taf. 9 A Fig. 9) zeigen, abgesehen von der Länge, die man aus der Tabelle entnehmen mag, genau übereinstimmende Ausbildung, beidseitig dichte Befiederung. Die Dorsalborste Si. ist viel dünner, äußerst fein und viel weniger dicht befiedert und steht an den beiden Ästen ganz regelmäßig unsymmetrisch: links steht sie meist in der Geraden von der linken Außenrandborste zur rechten St. 4, also recht merklich distal von der Außenrandborste; rechts dagegen steht sie etwas mehr dorsal und ebensoweit proximal von der Außenrandborste, wie die linke distal.

— Die Furcalborsten sind bei der eulimnetischen Form *megalolimnetis* etwas länger als bei *supolites*, bei den ♂♂ merklich länger als bei den ♀♀. Dieser Unterschied ist am stärksten bei *Cyanopotamius*. Die zweitinnerste übertrifft die Nachbarborsten weit an Länge, die sich auch von außen und innen gegen sie heranbiegen. Die innerste *St.* ist lange nicht so stark verkürzt wie bei *Limnocalanus*; beim ♀ wenigstens erreicht sie ganz oder beinahe die Länge von St. 3.

Der Bau der Genitalöffnung (Taf. 9 A Fig. 13) beim ♀ scheint bei den Centropaginen noch unbekannt zu sein, ich kann ihn daher leider nicht diagnostisch verwerten. Mit einer Zeichnung möchte ich wenigstens auf die beiden sehr stark chitinisierten Bildungen, die sich median stark nähern, hinweisen.

Der Analdeckel ist ganz indifferent, sein Rand sanft gebogen.

Über das Auge und über die Färbung kann ich keine sicheren Angaben machen, da ich nur konserviertes Material habe.

An den Gliedmaßen von der 1. Antenne bis zum 4. Schwimmfuß kenne ich keine Unterschiede zwischen den einzelnen Formen von *Sinocalanus* außer einigen schwachen Dimensionsdifferenzen in der Länge der Antennen der Anhänge der Greifantenne, der Ästhetasken und der Außenranddornen der Schwimmfüße. Freilich sind die meisten Beinpaare bisher nicht oder nur unvollkommen bekannt.

Die übrigen Eigentümlichkeiten aller Beinpaare von der Vorderantenne bis zum 4. Schwimmfuß sind, wenigstens einstweilen, als Genusmerkmale von *Sinocalanus* zu betrachten. Ich berücksichtige bei der Beschreibung die nächstverwandten Genera *Limnocalanus* (*Lc.*) und *Centropages* (*Cp.*).

Die Vorderantenne (Taf. 9 B Fig. 1 u. 2) des ♀ erreicht zurückgeschlagen an Poppe's Form und *cyanopotamius* beinahe, an *schachti* ganz den Caudalrand von Abd. 5 (die Furcabasis). An *supolites* überragt sie dagegen die Mitte der Furcalänge und erreicht an *megalolimnetis* sogar die Furcaspitze. Beim ♂ sind die Antennenlängen weniger verschieden; sie entfernen sich wenig von einem Mittelwert (etwa bis zur Furcabasis).

Die Gliedlängen stimmen ziemlich genau mit den von *Lc.* bekannten. Am Grunde des stark verkürzten 25. Gliedes inseriert immerhin noch ein Muskel, wodurch eine gewisse Beweglichkeit des Gelenkes 24—25 wahrscheinlich wird.

Für die Anhänge der Antenne bei *Lc.* kenne ich leider keine einigermaßen vollständigen Angaben oder Bilder; die Ästhetasken z. B. sind bisher gänzlich ignoriert worden. Sollten sie bei *Lc.*, wie auf Nordqvist's Zeichnung, wirklich nicht Kolben-, sondern Borstenform zeigen, so wäre das ein wichtiger Genusunterschied! Für die Mehrzahl der Borsten gilt, was Giesbrecht bei *Cp.* angibt, einigermaßen: sie sind schlaff, verjüngen sich bis zum Ende kaum. Freilich sind die viel kürzeren, am Stiel stark lichtbrechenden Ästhetasken bei *Sinocalanus* leicht von ihnen zu unterscheiden.

Zu der Tabelle und den Bildern noch folgende Bemerkungen. Zacken am Rand von Aa. 1, 2 und 5, wie sie bei *Cp.* vorkommen, fehlen gänzlich. Die Distalborste von Aa. 16 ist im Gegensatz zu *Lc.* und *Cp.* sehr lang und stark und deutlich befiedert. Die übrigen besonders langen Borsten finden sich auch bei *Lc.* und z. T. bei *Cp.* Die bei *Lc.* von Nordqvist angegebene Proximalborste an Aa. 3 fehlt bei *Sinocalanus* vollständig. Was sonst bei Nordqvist mit meinen Befunden nicht stimmt, könnte auch auf mangelhafter Beobachtung beruhen. Ästhetasken fehlen, verglichen mit *Cp.*, an Aa. 4, 6, 15—18. An ihnen zeigen sich Größenunterschiede, die bei den 3 untersuchten Formen und bei beiden Geschlechtern im ganzen übereinstimmen (s. Tabelle).

Die Greifantenne (Taf. 9 B Fig. 3 -9 u. Taf. 10 D Fig. 17) ist wie bei *Lc.* und *Cp.* am Grunde etwas dicker als die des ♀. Verjüngung tritt ein an Aa. 6—8, Verdickung zum $1\frac{1}{2}$ fachen bei 13—14, allmähliche Abnahme von da bis zum 18. Endteil wie bei den Nachbargattungen kaum verjüngt. Dieselbe Übereinstimmung zeigt sich in den Verschmelzungen: 19~20~21 (Grenze 19~20 noch angedeutet), 22~23 (Grenze noch angedeutet). Glied 25 verhält sich wie beim ♀. An Aa. 15 u. 16 fehlen wie bei *Lc.* die Zacken am Vorderrand. Dagegen hat Aa. 16 eine in einen distalen Vorsprung auslaufende Chitinleiste, die glatt ist wie die von Aa. 17. An den Leisten von 18 und 19 lassen sich zwei stark und etwas verschieden gezähnte Ränder beobachten. Der hyaline Saum an 20~21, den Giesbrecht für *Cp.* angibt, ist auch bei *Sc.* vorhanden und geht in einen Vorsprung aus, der auf Nordqvist's Zeichnung für *Lc.* angedeutet ist.

Die Borsten stimmen — abgesehen von der Gelenkgegend — mit denen des ♀, ebenso stimmen die Ästhetasken abgesehen von der absoluten Größe. Aa. 19~21 wird von Schacht und Brehm anders beschrieben, als ich es finde. Schacht: „19., 20. und 21. (gänzlich verwachsen), ein kurzer, dicker Dorn, eine lange Fiederborste, zwei Fortsätze (processes) und eine hyaline Lamelle, deren Zähne ihrer Breite entsprechen, die ungefähr ein Drittel des Gliedrandes etwas

Vorderantenne des *Sinocalanus mystrophorus.*

Glied	Gliedlängen						Anhänge							
	♀			♂ r.			♀				♂ rechts			
							Borsten und Dorne	Länge der Kolben			Borsten, Dorne usw.	Länge der Kolben		
	s.	m	c.	s.	m	c.		s.	m.	c.		s.	m.	c.
1.	42	50	50	45	50	57	2 kl., 1 m. B.	24	24	33	2 kl., 1 m. B.	20	20	27
2a.							kl. B.				kl. B.			
b.	45	54	50	48	54	55	m. B.	27	27	37	m. B.	26	24	31
c.							kl. B. außen				kl. B. außen			
3.	25	20	28	24	22	30	gr. Fb.	24	26	33	gr. Fb.	26	24	28
4a.	22	22	19	24	24	28	m. B.	—	—	—	m. B.	—	—	—
b.							kl. Börstchen außen				kl. Börstchen außen			
5.	26	26	24	24	26	30	m. B.	36	34	40	gr. B.	32	32	35
6a.	17	22	18	25 2)	25 2)	28 2)	kl. Börstchen außen	—	—		kl. Börstchen außen	—		—
b.				35 1)	35 1)	38 1)								
7.	20	24	20	22	22	20	gr. Fb. außen	26	24	30	gr. Fb. außen	22	22	25
8a.	17	22	20	22	22	22	m. B.	22	22	23	m. B.	21	22	23
b.							Dorn				Dorn			
9a.	42	37	33	35	37	50	m. B.	33	33	43	m. B.	30	32	35
b.							gr. B.				gr. Fb.			
10a.	41	41	40	35	28	42	m. B.	22	24	29	m. B.	20	20	30
b.							dornfg. Börstchen				dornfg. Börstchen			
11a.	46	44	40	36	37	44	m. B.	26	26	31	m. B.	24	23	30
b.							m. B.				dornfg. Börstchen			
12a.	68	68	62	50 1)	61 1)	62 1)	m. B.	35	33	38	m. B.	28	28	37
b.				34 2)	40 2)	45 2)	Dorn				Dorn			

13a.	86	83	75	50	61	54	m. B.	24	26	32	m. B.	21	24	33
b.							m. B.				dornart. Borste			
14a.	94	93	78	85	83	90	m. B.	39	35	44	m. B.	34	30	38
b.							gr. B.				gr. B.			
15a.	90	87	76	83	81	92	m. B.	—	—	—	m. B.	—		
b.							m. B. außen				m. B. außen			
16a.	90	87	76	83	82	93	m. B.	—	—	—	lange Sinnesb.	—	—	—
b.							gr. Fb. innen				gr. Fb.; Leiste mit Fortsatz			
17a.	91	89	72	69	72	78	m. B.	—	—	—	Spange mit Fortsatz	—	—	—
b.							m. B. außen				kurze Sinnesb.			
18a.	90	85	71	102	96	114	m. B.	—	—	—	doppelte gesägte Spange	—		
b.							gr. Fb. außen				kurze Sinnesb.			
				— Gelenk — — —										
19a.	80	78	70				m. B.	31	30	38	doppelte gesägte Spange	18	20	18
b.				157	148	165	kl. Fb.				kürzestes Sinnesbörstchen			
20.	54	55	52				m. B.	—	—	—	glatte Spange	—	—	—
21.	54	54	50				gr. Fb.	—	—	—	gr. Fb.: hyal. Membr.	—	—	—
22.	46	46	50	117	114	117	m. B.; Fb. caud.[3]	—	—	—	m. Fb.; Fb. caudal.[3]	—	—	—
23.	67	65	63				kl. B.; gr. Fb. caud.	35	32	39	kl. B.; gr. Fb. caud.	26	26	31
24.	67	65	67	68	65	63	gr. Fb.; gr. Fb. caud.	—	—	—	gr. Fb.; gr. Fb. caud.		—	—
25a.	17	17	23	17	17	23	kl. B.	—	—	—	kl. B.	—	—	—
b.							3 gr. Fborsten	40	37	44	3 gr. Fborsten	27	32	37

s., *m.*, *c.* = *supolites*, *megalolimnetis*, *cyanopotamius*.
B. = Borste.
Fb. = Fiederborste.
gr. m. kl. = groß, mittel, klein.

[1]) lange Seite.
[2]) kurze Seite.
[3]) nur im proximalen $^1/_4$ gefiedert.

distal von der Mitte (slightly below the middle) einnimmt.“ Brehm: „das drittletzte Glied trägt eine gewimperte Membran und einen sensibeln Stift.“ Brehm's Zeichnung zeigt außer der distalen Fiederborste am Vorderrand noch eine rundlich vorspringende Bildung in der halben Länge und einen Fortsatz an der distalen Ecke. Ich finde an Aa. 19, das etwa $^{3}/_{7}$ der Länge einnimmt, eine doppelte, fein gezähnelte Leiste, die in schlanke freie Spitzen ausläuft, die über das Ende von Aa. 19 beinahe so weit vorstehen wie der an diesem Ende stehende Ästhetask. Unmittelbar an der Grenze 19—20 steht eine etwas gebogene glatte Chitinleiste (-spange) von etwa $^{2}/_{7}$ Gliedlänge (Zeichnung Brehm's) und zunächst ihrem Grunde das charakteristisch verkürzte Sinnesbörstchen. Ganz wenig distal davon beginnt eine mit dem Glied bis zum Ende verwachsene, glatte Chitinleiste (Lamelle), die in einem kleinen, aber ziemlich starken Fortsatze über das Gliedende herausragt. Mit diesem Befund kann Brehm's Angabe in Einklang gebracht werden (nicht ganz vollkommene Analyse vorausgesetzt), bei Schacht aber bleibt jedenfalls der Widerspruch in betreff der Zähnelung im distalen Teil.

Zwischen den drei Formen von *S. mystrophorus* zeigt die Maßtabelle deutliche Unterschiede in den Gliedlängen und in den Dimensionen der Ästhetasken. Die beträchtliche Verkürzung der Antenne bei *S. m. cyanopotamius* ♀ beschränkt sich auf die Glieder vom 11. bis zum 19. Das letzte Glied ist bei dieser Form in beiden Geschlechtern weniger verkürzt als bei den andern. Die Länge der Ästhetasken ist bei den beiden Formen des Mündungsgebiets beinahe dieselbe, bei der des Hauptstroms dagegen um reichlich $^{1}/_{5}$ größer. Die Vergrößerung fehlt nur bei den allerkleinsten, dem am 8. und beim ♂ auch dem am 19. (1. Distal-)Glied.

Die Hinterantenne (Taf. 9 B Fig. 10) unterscheidet das neue Genus *Sinocalanus* am allerstärksten von den verwandten Gattungen. Eine ähnliche Ausbildung von Enp. 1 kommt meines Wissens nur in der einer ganz anderen Familie angehörenden Gattung *Acartia* vor, eine ähnliche von Basp. 2 überhaupt nirgends. Poppe's lateinische Speciesdiagnose sagt über sie: „Der Exp. ist 7gliedrig, viel kürzer und dicker als der Enp. Exp. 4 [Druckfehler, sollte heißen: „Exp. 1“] ist von allen das größte Glied, die folgenden 6 [so!] winzig.“ de Guerne u. Richard's französische Bemerkungen fügen noch bei: „Enp. 2 ist sehr lang und schmal, statt wie bei *Lc. macrurus* breit und sehr kurz.“ Gar nicht erwähnt sind die allerabberantesten Merkmale: die Zahl und die Anordnung der *Si.* (Innenrandborsten). Ohne diese zu kennen, sind alle Autoren (Poppe, de Guerne, Richard und Schacht) darin einig, daß für *Lc. sinensis* beinahe ein besonderes Genus müßte gebildet werden. Auf Grund der neuen Merkmale fällt die Entscheidung notwendigerweise auf die andere Seite, wollen wir wenigstens bei den Prinzipien bleiben, denen z. B. Giesbrecht bei *Acartia* folgt. Über dieses Genus, dessen Hinterantenne noch lange nicht so ungewöhnlich ausgebildet ist wie die des neuen Genus, sagt er: „Die Gliedmasse, durch welche *Acartia* (neben der Länge der Reusenborsten am vordern Maxillipeden, der mangelhaften Schwellung der mittleren Glieder der Greifantenne usw.) am schärfsten gekennzeichnet wird, ist die hintere Antenne: die sonst stets constante Zahl der Borsten am proximalen Innenastglied ist hier auf 9 erhöht." Und vorher: „Jedes der 3 (Parapontellinen-)Genera ist durch stark ausgeprägte Charaktere gekennzeichnet und von den andern geschieden." Dementsprechend muß *Sinocalanus* für ein ausnahmsweise scharf abgetrenntes Genus gelten trotz allen Übereinstimmungen mit *Centropages* und besonders mit *Limnocalanus*. Der Bau der Hinterantenne ist folgender.

Basp. 1⌣2, bei *Lc.* und *Cp.* getrennt. Das Doppelglied ist sehr schlank, L.: max. B. = 3 statt etwa 1½ bei *Lc.* und *Cp.* Basp. 1 trägt am Innenrand eine schwach gefiederte Borste; Basp. 2, an dem sonst — auch bei *Lc.* und *Cp.* — eine oder zwei Borsten stehen, trägt deren 7; sie sind deutlich gefiedert und nehmen distalwärts stetig an Länge zu. An einem Exemplar aus dem Jangtsekjang habe ich nur 6 gefunden.

Am Exp. sind die 2 letzten Glieder im Gegensatz zu allen verwandten Gattungen nicht verwachsen; dagegen ist das erste Glied stark verlängert und mit den folgenden 3 verwachsen. Dieselbe Gliederung zeigte *Eucalanus crassus* und *monachus*, zwei Calaniden.

Glied	Borstenzahl	*Centropages*	*Limnocalanus*	*Sinocalanus*
1	1	1	1	1
2	1		2	
3	1	2		
4	1			
5	1	3		2
6	1	4	3	3
7	1	5	4	4
8	1	6	5	5
9	1	7	6	6
10	3			7

Die bedeutende Länge der 4 proximalen Borsten erinnert viel mehr an *Cp.* als an *Lc.*; die 4 distalsten sind, kürzer, zarter, doch deutlich gefiedert, wieder ähnlich *Cp.*, aber scharf kontrastierend mit den 3 starken Endborsten von *Lc.*

Enp. 1 ist fast so schlank wie bei *Lc*, über 3mal so lang wie breit. Statt an einem einzigen Vorsprung des Innenrandes 2 Borsten, trägt es dem ganzen Innenrand entlang 7 distalwärts stetig zunehmende Borsten an ebensoviel Vorsprüngen. (Seltene Fälle im Jangtsekjang mit nur 6 Borsten.)

Enp. 2~3 zeigt noch eine Andeutung der Trennungslinie. Die Innenrandborsten von Enp. 2 stehen sonst immer mehr oder weniger gedrängt an einem starken Vorsprung. Hier fehlt ein solcher, und die 8 Borsten sind wieder am Innenrand verteilt, wieder distalwärts an Länge stetig zunehmend.

Am äußersten Teil folgen ganz proximal eine zarte Fiederborste, außerdem 4 stärkere am Ende, davon eine etwas proximal und kürzer als die 3 alleräußersten.

Die vollständige Beborstung der Extremität bei den nahe verwandten Gattungen ist:

Innenrand	*Centropages*	*Limnocalanus*	*Sinocalanus*
Basp. 1	1	1	1
„ 2	2	2	7 (selten 6)
Enp. 1	2	2	7 (selten 6)
„ 2	9	6—8	8
„ 3	7	6—7	5
Exp.	12	12	12

Mandibel (Taf. 9 B Fig. 11 u. Taf. 9 C Fig. 3). Die Kaulade ist sehr kurz wie bei *Lc.* Der ventralste Zahn ist wie bei *Cp.* besonders stark chitinisiert, geht dann aber in eine äußerst zarte und feine Spitze aus. Der Intervall zwischen ihm und dem nächsten entspricht in der Breite reichlich 3 normalen. Zähne 2—5 sind bei *Lc.* und *Cp.* spitz, bei *Sinocalanus* dagegen sehr stumpf, halbkuglig, ebenfalls mit mächtigem Chitin ausgerüstet, in ungefähr gleichen Abständen (*Lc.* großer Abstand zwischen 2. u. 3.). In den Intervallen stehen auf der einen Seite spitze Dornen, die den zweiten Spitzen bei Giesbrecht und Sars (*Cp.* und *Lc.*) entsprechen. Zahn 7 und 8 zeichnen sich durch Schlankheit aus, das Börstchen ist gezähnt. Der (wie bei *Lc.*) schlanke Basp. 2 trägt 5 Randborsten (*Lc.* und *Cp.* 4), wovon 2 erkennbar gefiedert (*Lc.* 4, *Cp.* 1—4).

An dem sehr kurzen Exp. sind nur noch 4 Glieder zu unterscheiden (4∼5). Die äußerste Borste ist etwas kürzer als die übrigen und an der Außenseite lang befiedert (*Lc.* kaum, *Cp.* nicht befiedert und gleich lang).

Enp. 1 entspricht in Länge und Beborstung (4 B.) den verwandten Gattungen.

Enp. 2 ist mehr als doppelt so lang wie Enp. 1 (*Lc.* gleich lang, *Cp.* wenig länger), mit 5 Borsten, deren äußerste einseitig deutliche Befiederung trägt.

Vordermaxille (Taf. 9 C Fig. 1). Lobus ext. 1 und 2 haben die gewohnte Gestalt und die gewohnten 9 und 1 Fiederborsten.

Der Exp. trägt nur 6 Borsten (gegen 7 bei *Lc.* u. *Cp.*).

Sehr stark reduziert ist der distale Teil des Basp. 2 und der Enp.: er ist nicht einmal ganz so lang wie der Exp. (*Lc.* etwas länger, *Cp.* $1^{1}/_{2}$—6 mal so lang). — Der Innenrand trägt distal von Lobus int. 3 nur 4 Borsten (gegenüber *Lc.* 9, *Cp.* 3, 2, 2, 5 = 12 oder 5, 2, 2, 5 = 14). — Li. 3 trägt 2 fein gefiederte Borsten, Li. 2 zwei grob gefiederte (*Lc.* 2—3. 2—3; *Cp.* 4. 1—3). — Am Li. 1 finden sich 15 Borsten in genau derselben Anordnung und Ausbildung wie bei *Centropages* (*Lc.* nur 14 Borsten nach Nordqvist und nur unvollkommen bekannt).

Hintermaxille oder vorderer Maxilliped. (Taf. 9 C Fig. 2). Die kurzen Borsten des Basp. 1 stimmen weit mehr mit *Centropages* als mit *Limnocalanus*, die an Lob. 5 nur der Zahl, nicht der Ausbildung nach mit beiden Gattungen; die größte seiner Borsten gleicht mehr denen des Basp. 1 als denen der Endglieder. Die kleine Borste an Enp. 1, die weder Nordqvist noch Sars bei *Limnocalanus* angeben, ist hier vorhanden. Die 6 Endborsten stehen in den Längenverhältnissen *Centropages* am nächsten, in der Ausbildung nehmen sie etwa die Mitte zwischen den beiden Gattungen ein.

(Hinterer) Maxilliped (Taf. 9 C Fig. 8—10). Hier ist die Übereinstimmung mit *Limnocalanus* recht groß:

1. Basp. 1 und 2 sind sehr schlank;
2. Lobus 1 mit 1 Borste fehlt (bei *Cp.* vorhanden);
3. sind die 3 proximalen Innenrandborsten von Basp. 2 und die eine von Enp. 1 stark verkürzt;
4. fehlt die proximale Innenrandborste an Enp. 2;
5. sind die größten Borsten der 4 distalsten Glieder verkürzt und stark verdickt.

Dagegen finden sich folgende Abweichungen von *Limnocalanus*:

1. Am Basp. 1 treten Lobus 3 und besonders 2 stärker hervor als Lob. 4 (bei *Lc.* Lob. 4 am stärksten);

2. an Lob. 4 sind die lateralen Borsten noch stärker zurückgebildet;

3. die Zähnelung des Innenrandes an Basp. 2 beschränkt sich nicht wie bei *Lc.* auf $^1/_4$ der Länge, sondern sie erstreckt sich vom Grund des Gliedes bis zu der weit distalwärts verschobenen S i. 1.

4. S i. 1—3 dieses Gliedes und Si. 1 des folgenden sind viel stärker als bei *Lc.*, beiderseits bewehrt, und zwar vom Grund zur halben Länge mit distalwärts zunehmenden Stacheln, von da an zur Spitze mit feinen Zähnchen. Auch gleichen sich diese 4 Borsten unter sich viel mehr. *S. m. cyanopotamius* macht hiervon eine Ausnahme, hier ist die dritte an Basp. 2 nicht so charakteristisch ausgebildet wie die anderen;

5. Enp. 2, 3 und 4 sind nicht so stark verkürzt wie bei *Lc.* und *Cp.*

Die Borstenzahlen der 5 Enp.-Glieder sind

	Centropages		*Limnocalanus*		*Sinocalanus*
	typicus und *krojeri*	*violaceus*	*grimaldi*	*macrurus*	
Enp. 1	2	3	3	3	3
2	3	4	3	3	2
3	2	3	3	2	2
4	2 + 1	3 + 1	2 + 1	1	2 + 1
5	2 + 2	3 + 1	2 + 2	2	2 + 1

Die 4 großen Borsten sind sehr lang und stark und nur an der Innenseite kurz und sehr dicht gefiedert, am Ende charakteristisch hakenartig gestaltet. (Bei *Lc.* nur 3 lang und stark, unbewehrt; bei *Cp.* weniger differenziert unbewehrt.)

1.—4. Schwimmfuß (Taf. 9 C Fig. 4—7). Die Längen der Füße sind ohne Endborsten approximativ: 1. F. 260, 2. F. 310, 3. F. 330, 4. F. 350, [5. F. ♀ 245] μ. Dreigliedrigkeit der Äste herrscht ausnahmslos. Der Enp. reicht bis zum 1. Drittel oder zur Hälfte von Exp. 3.

Die Basipoditglieder zeichnen sich außer dem 1. Fuß durch große Schlankheit aus. Si. von Basp. 1 ist ($1^1/_2$ mal so lang wie bei *Lc.*) etwa ebenso lang wie Basp. 2, am 1. Fuß noch länger. Basp. 2

des 1. Fußes ist in der den Enp. tragenden Hälfte bedeutend länger als in der äußeren und trägt an einer kleinen distalen Verlängerung eine starke, gefiederte Si., deren Länge fast oder ganz der des ganzen Innenastes gleichkommt (fehlt bei *Lc.*, bei *Cp.* wechselnd von $^2/_3$ Enp. 1 bis Enp. 1 + 2, dies nur wo 1 ~ 2 stark reduziert ist). Allgemein zeigt Basp. 2 zwischen den Ästen eine noch schärfere Spitze als bei *Cp.*-Arten. Endlich trägt Basp. 2 des 4. Fußes bei *S. mystrophorus* dieselbe kleine gefiederte Se. wie das entsprechende Glied des 5. Fußes.

Exopodit. Die Länge der Glieder nimmt distalwärts zu, außer am 1. Fuß, wo (wie bei *Cp.*) Exp. 2 beträchtlich kürzer ist als Exp. 1. Die Verschmälerung zeigt sich, wie gewohnt, am 1. Fuß besonders deutlich. Die Zahl der Se. (Außenranddornen mit gezähnelten Rändern) ist am 1. Fuß 0, 0, 2, an den übrigen 1, 1, 2 (wie bei *Lc.*).

Zacken innerhalb der Dornen sind nur distal ausgebildet. Der Außenrand von Exp. 1, 2 und vom 3 bis zum 1. Dorn ist behaart. — St. zeigt am 1. Fuß (wie bei *Lc.* und *Cp.*) ähnliche Ausbildung wie die Si., an den übrigen Füßen (auch am 5.) hat sie die gewohnte Gestalt. Die Zahl der Si. beträgt am 1. Fuß 1, 1, 4, an den übrigen 1, 1, 5. Die Si. des Exp. 1 sind weniger rückgebildet als bei *Lc.*

Genaue Messungen der Länge an den Se. und St., wie ich sie in der folgenden Tabelle in Mittelwerten gebe, decken Differenzen zwischen den Geschlechtern und zwischen den Lokalformen auf.

		1. Fuß						2. Fuß					
		s.		m.		c.		s.		m.		c.	
		♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂
Se.Exp. 1.		—	—	—	—	—	—	21	18	24	19	18	19
2.		—	—	—	—	—	—	22	21	29	22	23	20
3.	p	8	7	11	9	11	11	20	20	28	24	23	19
	d	14	11	19	14	21	14	23	22	31	25	25	22
St.		120	115	120	110	120	150	135	145	135	125	150	165
		3. Fuß						4. Fuß					
Se.Exp. 1.		19	21	24	22	20	17	20	20	24	22	23	19
2.		20	22	26	24	22	20	20	20	27	23	23	20
3.	p	20	21	26	24	19	20	21	21	27	24	22	19
	d	23	25	29	26	22	20	24	24	32	27	24	22
St.		150	140	150	145	165	175	150	150	150	145	170	180

Die Se. sind beim ♂ allgemein kürzer als beim ♀. Der Unterschied ist geringfügig bei *supolites*, mittelgroß bei *cyanopotamius*, am größten bei *megalolimnetis*. Am wenigsten zeigt er sich am 3. Fuß, etwas deutlicher (ausgenommen *supolites*) am 4., am deutlichsten am 1. und 2., am 2. besonders bei *megalolimnetis*. Von den einzelnen Dornen zeigen die längeren, an Exp. 2 und besonders der längste an Exp. 3 distal, die Verkürzung am deutlichsten; dieser letzte ganz besonders deutlich am 1. Fuß.

Beide Geschlechter zusammengenommen zeigen folgende Differenzen zwischen den drei Formen:

Se. des 1. Fußes: *supolites* < *megalolimn.* < *cyanopot.*
„ „ 2. u. 4. Fußes: *supolites* = *cyanopot.* < < *megalolimn.*
„ „ 3. Fußes: *cyanopot.* < *supolites* < < *megalolimn.*

Im ganzen genommen zeichnet sich die im großen Tahu-See planctisch lebende Form durch längere Se. vor den Flußformen aus.

St. dagegen ist beim *Sinocalanus* des Hauptstromes beträchtlich länger als bei den 2 anderen und zeigt bei diesem — im Gegensatz zu den anderen — sexuelle Differenzen.

Endopodit. In der Länge stimmen Enp. 1 und 2 des 1. Fußes ziemlich überein, die übrigen Füße haben stark verkürzten Enp. 1 und $1^{1}/_{3}$ bis $1^{2}/_{3}$ mal längeren Enp. 2. Enp. 3 gleicht am 1. Fuß an Länge den einzelnen Nachbargliedern, am 2. und 4. erreicht das 3. Glied beinahe und am 3. Fuß übertrifft es die Länge von Enp. 1 + 2. Die Zahl der Borsten beträgt (wie bei *Lc.* und *Cp.*)

Se. im 1. Fuß 0, 0, 1; im 2., 3. u. 4. Fuß 0, 0, 2.
Si. im 1. u. 4. Fuß 1, 2, 5; im 2. u. 3. Fuß 1, 2, 6.

Haare trägt der Außenrand des 1., 2. und proximal auch des 3. Gliedes im 1. Fuß.

Fünftes Fußpaar beim Weibchen.

(Taf. 10 D Fig. 1—3, 10 u. 16.)

Die Gliederzahl ist dieselbe wie an den Schwimmfüßen. An den konservierten Tieren ist der Innenast immer um etwa 20° weniger caudalwärts gerichtet als der Außenast. Legt man das Fußpaar in eine Ebene, so konvergieren die beiden Äste und decken sich teilweise.

Basp. 1 ist beinahe quadratisch und unbewehrt.

Basp. 2 ist sehr schwach abgeflacht (1 : 0,83), etwa $1^{2}/_{3}$ mal so lang wie breit (Schacht $1^{3}/_{4}$), distal schwach verbreitert, mit einem runden, stark chitinisierten Vorsprung an der Innenseite, der die

Insertion von Enp. 1 an der Caudalseite überragt. Die äußere, distale Ecke trägt — etwas nach der Caudalseite verlagert — die gewohnte Fiederborste, der Innenrand äußerst feine Härchen (letzteres nur bei *Schachti* und *Megalolimnetis* beobachtet).

Exp. 1 von ähnlicher Form wie Basp. 2 (Abflachung 0,75; L. : B. = 1,85, Schacht 1,75), läßt einen starken Höcker erkennen, der als Antagonist des am Basp. 2 beschriebenen aufzufassen ist, ebenfalls innen und an der Caudalseite, aber schief proximal und einwärts gerichtet (Poppe deutet ihn an, Schacht erwähnt ihn; auch bei *Centropages* ist dieselbe Bildung beobachtet, nicht dagegen bei *Limnocalanus*). Die distale äußere Ecke des Gliedes trägt einen Dorn mit distalwärts gerichteten gezähnelten Rändern. Si. und Haare fehlen.

An Exp. 2, das 1¼mal so lang wie breit ist, ist die Innenrandborste zu einem mächtigen, sehr stark chitinisierten, mit dem Glied fest verwachsenen Dorn umgewandelt. Er entsteht bei den letzten Häutungen aus Si. Er ist bedeutend länger als bei *Cp.* und *Lc.*, so lang wie Exp. 2. Seine Richtung gleicht der bei *Lc.* durch Nord-

Sinocalanus	latero-distaler Rand					medio-proximaler Rand					
sinensis (typ.)	ca. 10; 6 proximale klein, mittlere viel größer, distale abnehmend					5—6; kleiner und proximaler stehend als die am gegenüberliegenden Rand					
(*sin.*) *schachti*	11—13; 5—6 proximale klein, 6—7 distale groß, distalwärts abnehmend					? kleinere, den 5—6 kleinen der gegenüberliegenden Reihe genau gegenüber					
mystrophorus	7—11; proximalste sehr klein, distalwärts stark zunehmend, 3.—6. am größten, von da an distalwärts ganz schwach abnehmend					6—12; distales Ende um 1—3 Zahnabstände proximaler als das der gegenüberliegenden Reihe; die Zähne stehen an der Rostralseite des Dornes, die 2—7 proximalen distalwärts zunehmend, der Rest ungefähr gleich bleibend					
m. *supolites.*	7—9	klein, zunehmend:	2—3	groß, abnehmend:	5—6	6—9	klein, zun.:	2—3	groß:	4—6, um 2—3	Zahnabst. proximaler als die andere Reihe
m. *megalol.*	8—11		2—5		5—6	6—10		2—5		4—5, „ 2—3	
m. *cyanop.*	9—11 1)		3—5		5—9	8—11		3—7		3—7, „ ½—2½	

1) Die proximalen stehen fast immer bedeutend schiefer als die distalen.

QVIST gezeichneten. Bei *Sinocalanus* aber ist er relativ wenig gebogen, eigentlich nur am proximalen Ende der Zahnreihe etwas geknickt und nach der Spitze etwas gebogen. Der Winkel zwischen der Richtung (Sehne) des gesamten Dorns und der des Außenrandes von Exp. 2 beträgt bei *sinensis typicus* 19°, bei *supolites* 22—26°, bei *megalolimnetis* 36—39° und ist bei *cyanopotamius* sehr variabel, zwischen 22° und 40°. Die Ränder des Dornfortsatzes sind wie in vorstehender Tabelle angegeben bezahnt.

Se. (der Außenranddorn) des Exp. 2 fehlt (im Gegensatz zu *Lc.* und *Cp.*). Der Außenrand ist fein behaart. Die Haare am Innenrand dagegen, die POPPE abbildet, sind weder von SCHACHT noch von mir wiedergefunden worden.

Exp. 3 hat noch gut $^3/_4$ der Breite von Exp. 2 (bei *schachti* nur $^1/_2$), ist ziemlich stark abgeflacht (1 : 0,6), $2^1/_2$ mal so lang wie breit (*schachti* 3), distalwärts mehr (*supolites*) oder weniger (*megalolimnetis*, *cyanopotamius* und *schachti*) stark verschmälert. Der Außenrand trägt 2 Dornen von derselben Gestalt wie der an Exp. 1. — St. entspricht genau der am 2.–4. Schwimmfuß. — Vier gewöhnliche Si. und feinste Behaarung am proximalen Teil des Außenrandes vervollständigen die Bewehrung. Die Angabe SCHACHT's von 5 Si. ist wohl ein Lapsus.

Der Endopodit reicht bis zur halben Länge von Exp. 3 und ist nicht differenziert. Enp. 2 ist eine Spur kürzer als Enp. 1., Enp. 3 dagegen $1^1/_2$ mal so lang; alle sind schlank, Enp. 1 mehr als 2 (*schachti* weniger als 2) mal so lang, Enp. 2 zweimal so lang wie breit, Enp. 3 wieder mehr als 2 mal so lang. Die Borstenzahlen sind

Se. 0, 0, 2;
Si. 0, 1, 4 (bei *Cp.* und *Lc.* 1, 1, 4).

Feine lange Haare tragen die Außenränder bis zur 1. Borste an Enp. 3 und die Innenränder bis zur Borste an Enp. 2 (bei *Limnoc.* auch noch an Enp. 3).

Fünftes Fußpaar beim Männchen.

(Taf. 10 D Fig. 4—15.)

Beide Füße haben am zweigliedrigen Bp. einen dreigliedrigen Enp., der fast symmetrisch ausgebildet ist, und einen stark asymmetrischen zweigliedrigen Exp. Die Endopodite sind bei den konservierten Tieren ausnahmslos von der Richtung der Basi- und Exopodite scharf um 45 bis 80° caudalwärts (nach hinten) abgebogen, also umgekehrt wie beim ♀. Der Exopodit des linken Fußes wird gerade, der des rechten stark einwärts gekrümmt getragen, sein Endhaken kommt dabei rostralwärts (an die Vorderseite) des Exp. des linken Fußes zu liegen. Das Fußpaar ist zur Untersuchung kaum ohne Deformation in eine Ebene zu bringen; außerdem sind mehrfache Überlagerungen nicht zu vermeiden. Mehrere Unvollkommenheiten der bisherigen Beschreibungen mögen ihren Grund darin haben.

Basp. 1 ist beinahe symmetrisch, schwach abgeflacht (1 : 0,75); seine Länge ist etwas oder nicht geringer als seine größte Breite, die sich nahe dem distalen Ende in frontaler Richtung findet.

Rechter Fuß des ♂.

(Taf. 10 D Fig. 7—9, 11—14.)

Basp. 2 ist beinahe zylindrisch (Abflachung = 1 : 0,85), bei *Cyanopotamius* 2mal, bei meinen übrigen Formen $1^5/_6$mal so lang wie breit (bei SCHACHT und BREHM $2^1/_2$, bei POPPE $1^1/_2$). Sein Außenrand trägt zunächst dem distalen Ende die gewohnte Fiederborste (sie fehlt bisher auf den Bildern und in den Beschreibungen). Am proximalen Teil des Innenrandes ist ein Fortsatz für das neue Genus charakteristisch. Seine Ausbildung scheint bei den verschiedenen Formen verschieden zu sein: POPPE beschreibt ihn spitz und in der Richtung des Beins liegend. SCHACHT ebenfalls spitz, ohne die Richtung zu erwähnen, also wohl ebenso; BREHM findet ihn vom Basp. 2 medianwärts abstehend, am Ende abgerundet. Der meiner drei Formen stimmt am meisten mit dem BREHM's, nur ist er fast bis reichlich doppelt so groß. Er flacht sich gegen das Ende immer deutlicher ab, und zwar etwas löffelförmig mit der Konkavität an der Rostralseite. Am Ende biegt er sich rostralwärts und zwar an der vom Körper abgewandten Seite sehr stark, am Ende weniger, an dem Rand gegen den Körper hin gar nicht. So entsteht das Bild einer Drehung.

An der inneren Partie der Rostralseite zeigt sich eine sehr auffällige Bewehrung, die verschieden beschrieben wird, wohl auch verschieden ist: nach POPPE eine einfache Reihe gleicher Höckerchen, nach SCHACHT eine Anzahl ganz kurzer, dornartiger Härchen, nach BREHM mehrere Reihen gleichartiger Knöpfe. Bei meinen Formen sind die Anhänge sehr deutlich differenziert in stumpfe Höckerchen von etwa 0,6 μ Dicke und 0,8 μ Länge und in spitze, krumme Dörnchen von etwa 1,4 μ Dicke und bis 3 μ Länge. Die ersteren stehen in 3 ziemlich scharf getrennten, zum Teil mehrfachen Reihen, die letzteren in 2 undeutlich getrennten Fluren. Bei ziemlich großer individueller Variation in der Anordnung und Ausdehnung der genannten Reihen und Fluren habe ich hier keine konstanten Unterschiede zwischen den drei Lokalformen feststellen können.

Exp. 1 wird übereinstimmend $1^3/_4$ mal so lang wie breit angegeben, nur bei *cyanopotamius* ist es schlanker (2,1 mal länger). Seine Abflachung beträgt 1 : 0,8. Auch der Außenranddorn fehlt nur bei Poppe. Zu erwähnen ist noch ein stark chitinisierter, rundlicher Vorsprung distal davon.

Exp. 2 und 3 bleiben in den Copepoditstadien verschmolzen: das Glied Exp. 2 ~ 3 ist vor der letzten Häutung etwa so lang und genau so bedornt wie Exp. 2 und 3 zusammen beim ♀, trägt aber statt 1 + 4 schon nur noch 0 + 3 Innenrandborsten. Bei der letzten Häutung tritt eine gewaltige Wandlung ein: es ergibt sich ein stumpf pyramidaler Proximalteil, dessen Breite $^1/_5$ von der des Exp. 1, dessen Abflachung 1 : 0,7 beträgt, und ein dünner, mehr oder weniger sigmoider Endteil, der sich allmählich verjüngt. Der Proximalteil trägt distal innen ein rudimentäres, als Sinnesorgan ausgebildetes haarartiges Börstchen und proximal davon drei in kreisrunden Gruben stehende Sinnesdornen, die wohl aus den drei Außenranddornen entstanden sind, aber nun an die Innenseite und in eine zonar verlaufende Reihe verlagert sind. Ein ähnliches, wohl sogar identisches Gebilde zeichnet Giesbrecht für *Centropages violaceus*. Ob sie nicht auch bei weiteren Formen der 3 Genera vorkommen, muß fraglich bleiben, denn sie sind nicht leicht zu erkennen und erscheinen unter Umständen als unregelmäßige Wülste, wie sie bisher an den Bildern von *Sinocalanus* aufgetreten sind. Die Länge von Exp. 2 ~ 3 variiert in einem Gewässer etwas. Die 5 Formen zeigen daher keine deutlichen Unterschiede. Exp. 2 ~ 3 scheint bei *dörrii* und *sapolites* relativ kurz, bei Poppe's und der Tahu-Form relativ lang zu sein, von Schacht's Form ist die Länge unbekannt.

Am Endopoditen sind die Gliedlängen kaum meßbar wegen der schiefen Articulation von Enp. 1 und 2. Doch ist Enp. 3 immer merkbar länger als das Mittel der ersten Glieder. Die Zahl der Fiederborsten ist 0, 1, 6. Mit langen, feinen Haaren besetzt sind die Innenränder von Enp. 1, 2 und von 3 bis zur 1. Borste.

Enp. 2 zeigt in der proximalen Hälfte eine starke Vorwölbung des schief gegen innen und die Caudal(Hinter-)seite gerichteten Randes. Diese wird je nach der Drehung des Gliedes verschieden deutlich sichtbar. Daher kann ich folgenden Differenzen in den Darstellungen keine große Bedeutung beimessen: sie wird angegeben als kaum wahrnehmbar bei Poppe, deutlich bei Schacht und bei meinen Formen; nur bei Brehm's Form ist dieser Rand sehr deutlich differenziert; hier bildet er eine eigentliche Ecke.

Linker Fuß des ♂.

(Taf. 10 D Fig. 4—7 u. 15.)

Basp. 2 ist ganz zylindrisch (1 : 1), kürzer als das entsprechende Glied am rechten Fuß, bei meinen Formen gut $1^1/_3$—$1^2/_7$ (*cyanopot.*) mal so lang wie breit (bei Schacht $1^3/_4$, bei Poppe $1^1/_5$). Die gefiederte Außenrandborste ist auch hier festgestellt (bei Schacht's und meinen Formen). Nahe dem Innenrand findet sich ganz proximal ein stark chitinisierter, flacher Höcker von kreisrundem Umriß. In der halben Länge findet sich innen an der Rostral(Vorder-)seite ein nicht scharf begrenzter Vorsprung, der kleine Höckerchen, ähnlich denen an derselben Stelle des rechten Fußes trägt. Sie sind wie diese in 3 Fluren angeordnet. Schacht hat sie annähernd richtig beschrieben.

An Exp. 1 beträgt das Längen-Breitenverhältnis 1,8—1,9 (bei Schacht 2), die Abflachung ist dieselbe wie am rechten Fuß. Auch der Dorn ist wie dort ausgebildet, nicht so stark der Höcker distal davon. Der Innenrand zeigt in der Mitte eine deutliche, stark chitinisierte Vorwölbung. (Diese fehlt in Poppe's Zeichnung.)

Exp. 1∼2 bleiben verwachsen, verlieren in der letzten Häutung die 3 Innenrandborsten und werden dafür an der ganzen Innenhälfte mit einem dichten Haarpelz versehen. Die Außenranddornen sind etwas auf die Caudalseite verlagert und wie die an Exp. 1 beidseitig fein gezähnelt. Das Längen-Breitenverhältnis des Gliedes selbst ist 2,2 bei meinen Formen (2 bei Schacht, 1,7 bei Poppe), die Abflachung 1 : 0,7. Die Form zeigt auch gewisse Schwankungen: ich finde die größte Breite im proximalen Teil, Poppe und Schacht fanden sie in der halben Länge. Der Enddorn ist im Jangtsekjang 1,3—1,5, im Sutschaufluß bis $1^1/_3$, im Tahu bis $1^1/_2$ mal so lang wie Exp. 2∼3 (nach Poppe's Zeichnung 0,7, nach Schacht etwas mehr als ebenso lang), er ist immer leicht s-förmig gebogen und an meinen Exemplaren immer mit einer Art kurzer Fiedern oder länglicher feinster Dörnchen bewehrt. Die Bewehrung erstreckt sich an der Außenseite immer weiter (die distalen $^3/_5$) als an der Innenseite, wo im Jangtsekjang und im Sutschaufluß nur 2—3, im Tahusee 6—8 Dörnchen stehen. (Die früheren Autoren beschreiben den Enddorn ausdrücklich als unbewehrt.)

Am Endopoditen stimmen die Längen der Glieder, die Breiten wenigstens des 1. und des 3. und die Schwimmborsten mit den am rechten Fuß festgestellten Verhältnissen überein. Die feinen Haarsäume finden sich ebenfalls am Innenrand von Enp. 1 und 3 (wenigstens bei den Formen Poppe's, Schacht's und denen aus Jangtsekjang und Sutschaufluß), außerdem aber am Außenrand von Enp. 2 und 3 bei meinen drei Formen (diese Haarsäume sind bisher von keinem Autor beachtet worden).

Das sehr schlanke 1. Glied verlängert sich am Innenrand in einen stark chitinisierten Fortsatz, der von der Breitseite halbrund, im Profil dick löffelförmig aussieht. (Diese sehr auffällige Bildung gibt bisher kein Autor an, dafür beschreibt Schacht einen anderen Vorsprung an halber Länge des Innenrandes.)

Das 2. Glied zeigt an derselben Stelle wie am rechten Fuß eine Verbreiterung. Diese ist aber viel deutlicher und trägt viel dickeres Chitin; der Kontur verläuft bei meinen Formen sehr ähnlich, nur treten daran bei *S. m. supolites* meist drei Ecken auf, bei *megalolimnetis* nur eine am breitesten Teil, bei *cyanopotamius* ist alles abgerundet. An der Fläche des Vorsprungs finden sich zwei warzige Erhebungen, außen mit einer Menge kürzester stumpfer Dörnchen besetzt (bei Schacht's und meinen Formen; Poppe zeichnet statt dessen einen gewöhnlichen Haarsaum, und Brehm gibt nichts davon Abweichendes an).

Den Spermatophoren (Taf. 9 A Fig. 2, 6 u. 14) beschreibt als „abnorm lang" (ca. 400 μ). Bei meinen Formen ist er noch Brehm bedeutend länger; er überragt bei den ♀ aus dem Sutschaufluß das Furcaende um noch eine Furcalänge, bei denen aus dem Jangtsekjang etwas mehr, bei denen aus dem Tahu sogar um die Länge der Furca und von Abd. 5; er mißt hier 460 μ, im Jangtsekjang 500 μ (bei Brehm 400 μ absolut, auf die Größe der Tahuexemplare umgerechnet 330 μ).

Eiballen habe auch ich nicht gefunden, wohl aber massenhaft angeklebte Spermatophoren. Die Annahme, daß auch *Sinocalanus* die Eier nicht mittrage, gewinnt dadurch viel an Wahrscheinlichkeit.

Daß dadurch Verschleppung unmöglich wird, geht aus der Verbreitung der Limno- und Sinocalanen hervor.

Zur Systematik der Centropaginen.

Zur Aufstellung eines Stammbaums der drei zu den Centropaginen gerechneten Genera *Centropages*, *Limnocalanus* und *Sinocalanus* reichen unsere Kenntnisse noch nicht. Ich kann daher nur die Hauptunterschiede der Genera übersichtlich zusammenstellen.

Den 3 Gattungen gemeinsame Charaktere.

Körper schlank, nach Ce. 5 freie Th.- und beim ♀ 3, beim ♂ 5 Abd.segmente. Von den Furcalborsten ist die 2. weitaus die längste, die 3. die zweitlängste. Innenrand der Furca behaart. Rostralfäden schlaff. Vorderantenne: 25. Gl. verkürzt und mit dem 24. mehr oder weniger verwachsen. An der Greifantenne (rechts) besteht der Endabschnitt aus 19~20~21. 22(~)23. 24~25. Distale Reusenborsten der 2. Maxille viel länger und stärker als die proximalen, mit Stachelfiedern (distal dazwischen Spitzchen): Loben ziemlich kurz. Basp. 1. des Maxillipeden mit stark vorspringenden Loben und starken Borsten. Äste der 1.–4. Schwimmfüße sämtlich 3gliedrig (ausnahmsweise Enp. 2gliedrig): Basp. 1 mit Si.; Basp. 2 am 1. Fuß innen länger als außen; am Exp. hat der 1. Fuß 1, 1, 4, die übrigen 1, 1, 5 Si., am Enp. der 1. Fuß 0, 0, 1 Se., 1, 2, 5 Si., der 2. und der 3. Fuß 0, 0, 2 Se., 1, 2, 6 Si., der 4. Fuß 0, 0, 2 Se. und 1, 2, 5 Si. Die 5. Füße des ♀ zeigen die Gliederzahl der Schwimmfüße, Si. am Exp. 0, 1, 4, Se. am Enp. 0, 0, 2. Si. an Exp. 2 ist sehr groß und stark ausgebildet und mit dem Glied verschmolzen. Die Innenäste äste der 5. Füße des ♂ entsprechen in Glieder- und Borstenzahl genau denen des ♀; der rechte Fuß trägt am Exp. 1 einen Außenranddorn, Exp. 2 sehr verschieden, Exp. 3 ist ein Haken. Der linke 5. Fuß hat einen 2gliedrigen Exopoditen (Exp. 2~3), dessen Bewehrung ist Se. 1, 1, 3, St. 1, Si. 0, 0, 0.

Genuscharaktere.

Beifolgende Tabelle gibt die mehr oder weniger sicheren Merkmale, durch die sich die 3 Genera unterscheiden. Von 49 benutzbaren Merkmalen sind gemeinsam

Limnocalanus und *Centropages*	15,
Limnocalanus und *Sinocalanus*	8,
Sinocalanus und *Centropages*	5.

	Centropages	*Limnocalanus*	*Sinocalanus*
Größe ♀ mm	mittel: 1,25—2,3	bedeutend: 2,0—3,5	gering 1,1—1,7
Th. 5	meist seitlich vortretend	nicht vortetend, ohne deutl. Dorn	nicht vortretend, mit deutl. Dorn.
Abd. 1. ∼ 3.	unsymmetrisch	symmetrisch	symmetrisch
Th. 1. Länge . . . als Th. 2	etwa $1\frac{1}{2}$mal länger	höchstens $1\frac{1}{2}$mal länger	mehr als $1\frac{5}{6}$mal länger
Abd. 4. Länge	sehr variabel	fast ebenso lang wie 1. ∼ 3. und 5.	Länge etwa $\frac{1}{4}$ von 1. ∼ 3. und $\frac{1}{2}$ von 5.
Furca Länge: Breite	mindestens 2	mindestens 6	mindestens 4
Setae term. der Furca, Längen	St $4 < 1 = 3 < 2$	St $1 < 4 < 3 < 2$	wie *Centropages*
Furca, Dörnchen und Haare	innen, z. T. auch außen mit Haaren	mit Dörnchen, innen m. Haaren	innen und außen mit Haaren
Vorderantenne, Distalborste am 16. Glied	nicht länger als	nicht länger als	bedeutend länger als die benachbarten
Greifantenne, Chitinleiste am 17. Glied	gezähnt	glatt	glatt
Greifantenne am 16. Glied	proximal ein Dornfortsatz	eine distal eckige Leiste?	eine distal spitz verlängerte Leiste
Hinterantenne Basp. 1 und 2	kurz, getrennt, mit 1 u. 2 B.	ebenso	verlängert, verwachsen mit 1 u. 7 (verteilten) B.
Längen von Exp. u. Enp.	ähnlich, Exp. etwas länger	Exp. viel länger	Enp. viel länger
Glieder des Exp.	1 ∼ 2, 3 ∼ 4, 5, 6, 7, 8 kurz, 9 ∼ 10 lang	1 kurz, 2 ∼ 5 lang, 6, 7, 8 kurz, 9 ∼ 10 lang	1 lang, ∼ 4, 5, 6, 7, 8, 9!, 10! getrennt, kurz
Borsten des Exp.	1—8 ähnlich, 10—12 stärker, 9 viel schwächer	1—4 schwach, 5—8 stark, 9 viel schwächer, 10—12 stark	1—8 ähnlich, 9—12 unter sich ähnlich, schwächer als die prox.
Enp. 1 u. s. Borsten	mittellang, mit 2 genäherten B.	lang, mit 2 genäherten B.	lang, mit 7 verteilten B.
Enp. 2 u. s. Borsten	mittellang, mit 9 genäherten B.	lang, mit 6—8 genäherten B.	lang, mit 8 verteilten B.
Enp. 3 u. s. Borsten	mit 2 verwachsen, mit 7 B.	verwachsen, mit 6—7 B.	unterscheidbar, mit 5 B.
Mandibel, Kaulade, Zahnabstände	1—2 groß, 2—3 viel kleiner, 3—4 kleiner	1—2 und 2—3 sehr groß, übr. kleiner	1—2 sehr groß, die nächsten klein
Basp. 2 mit	4	4	5 Randborsten
Enp. 2., Länge	gleich der von Enp. 1	ebenso	doppelt so groß wie die von Enp. 1
1. Maxille. Exp. Borstenzahl	7	7	6
Innenseite, distal v. Li. 3	sehr lang bis lang, mit 12—14 B.	ziemlich lang, mit 9 B.	stark verkürzt, mit 4 B.
Li. 1. Borstenzahl	15	14	15, Ausbildung wie bei *Centrop.*

2. Maxille. Distale Reusenborsten	spitz endend	stumpf, sigmoid endend	stumpflich, gleichmäßig gebogen
ihre Stachelfiedern	bis zur Spitze	fehlen im distalen Viertel	fehlen im distalen Achtel
Maxilliped, Loben 2—4 an Basp. 1	ungefähr gleich groß	Lob. 4 am größten	Lob. 2 am größten
laterale Borsten an Lob. 4	mittelgroß	klein	winzig
Lobus 1	vorhanden	fehlt	fehlt
Basp. 2	nicht sehr schlank, vom Grund an	sehr schlank, erst von der Mitte an	sehr schlank, vom Grund an gezähnelt
4 Borsten an Basp. 2 und Enp. 1	ziemlich lang, schlank, zart	klein, ziemlich zart	kurz, sehr stark bedornt
Außenrandborsten	groß, gefiedert	ganz rudimentär	ebenso
Große Borsten der distalen Glieder	schlank, gerade, spitz endend	verkürzt, krumm endend	noch mehr verkürzt, Ende hakig
1. Schwimmfuß, Si. an Basp. 2	mittelgroß bis klein	nicht vorhanden	sehr groß
1.—4. Schwimmfuß, Se. am Exop	1. F. 1, 1, 2; 2.—4. F. 1, 1, 3	1. F. 0, 0, 2; 2.—4. F. 1, 1, 2	ebenso
Sexualcharaktere	z. T. vorhanden	fehlen	fehlen
5. Fuß des ♀			
Se an Basp. 2	rudimentär	fehlt	ziemlich gut entwickelt, gefiedert
Exp. Se. und Enp. Si.	Exp. Se. 1, 1, 2. Enp. Si. 1, 1, 4	ebenso	Exp Se. 1, 0, 2. Enp. Si 0, 1, 4
r. 5. F. des ♂. Basp. 2. Innenrand	ohne Vorsprung und Zähnchen und Wärzchen	ebenso	proximal mit Vorsprung, mitten mit Zähnchen und Wärzchen
Exp. Gliederzahl	3	2—3, Grenze zwischen 2 u. 3 angedeutet	2. (Exp. 2 ⌣ 3)
Exp. 2	mit großem Haken	mit sehr deutlichen Vorsprüngen	mit 3 rudim. Dornen
Exp. 3	hakenförmig	fast gerade	sigmoid
l. 5. F. des ♂. Basp. 1 mediodistal	unbewehrt	mit Vorsprung	wie *Centropages*
Exp. 2 ∼ 3. Innenseite	z. T. ohne, z. T. mit Haaren	mit Haaren	mit Haaren
Exp. 2 ⌣ 3. St. Se.	winzig (kürzer als Se.) Se. z. T. verlängert	mittel ($\frac{1}{2}$ L. von Exp. 2 ⌣ 3)	groß (ungef. = lang wie Exp. 2 ⌣ 3)
Enp. 2. Innenrand	glatt	glatt	mit stark chitinis. Vorsprung
Verbreitung	in allen Meeren	in nördl. Meeren u. meernahen Seen	in meernahen Seen und Flüssen Chinas

18 Charaktere zeigen eine Art Entwicklungsreihe, so daß eins der 3 Genera als Verbindungsglied zwischen den zwei anderen aufgefaßt werden kann.

Das Verbindungsglied ist

Sinocalanus	in 2	Fällen
Limnocalanus	„ 8	„
Centropages	„ 8	„

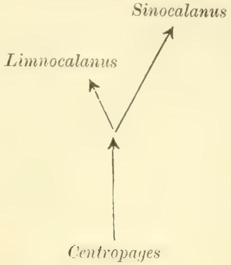
Sinocalanus zeigt also zahlenmäßig die größte Aberranz (15 Fälle gegen 8 und 5), und damit übereinstimmend kann er am wenigsten als Zwischenform aufgefaßt werden (2 Fälle gegen 8 und 8). Er steht also weiter von den anderen Gattungen ab als sie unter sich. Gemeinsam hat er mit *Limnocalanus* etwas mehr Charaktere (8 gegen 5) als mit *Centropages*, während bei den Verbindungsreihen kein solcher Unterschied zutage tritt. Die Annäherung der beiden Süß- und Brackwassergattungen gegenüber der marinen ist also lange nicht so bedeutend, wie sie auf den ersten Blick scheint.

Schwieriger zu beantworten, ist die Frage, welches der 3 Genera das ursprünglichste sei. Bei dieser Untersuchung lassen wir die Vermehrung der Borsten an der Hinterantenne (und an der 1. Maxille) am besten unberücksichtigt. Das ursprünglichste Verhalten dürfte ja große Borstenzahl sein. Dieses vereinzelte Vorkommen vieler Borsten bei einem im übrigen keineswegs ursprünglichen Typus ist aber zweifellos eine sekundär erworbene, biologisch wichtige Eigentümlichkeit. Auch das auffälligste Merkmal von *Centropages*, die Zange am r. 5. F. beim ♂, lasse ich unberücksichtigt. Sie ist ja zweifellos einmal eine neue Erwerbung gewesen, ob aber Exp. 2~3 bei den anderen Gattungen Vorstufen dazu oder Rudimente davon sind, ist einstweilen ganz dunkel.

Von 28 einigermaßen sicher bewertbaren Merkmalen ergeben:

Zahl der Merkmale	9	5	5	3	2
Stammbaum	*Sinocalanus* ↑ *Limnocalan.* ↑ *Centropages*	*Sinocalan.* u. *Limnocalan.* ↑ *Centropages*	*Sinocalanus* ↑ *Limnocalan.* u. *Centropag.*	*Limnoc.* *Sinoc.* ↖ ↗ *Centropages*	*Limnocalan.* ↑ *Sinocalan.* u. *Centropages*

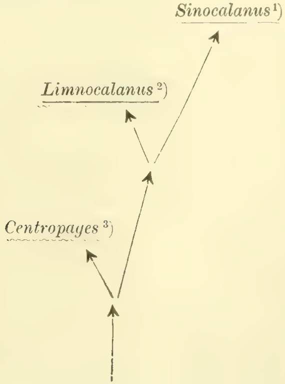
Nur 3 weitere einigermaßen sichere Fälle stimmen mit diesen 25 nicht überein. Aus dieser überwiegenden Mehrzahl der Charakteristika würde sich etwa folgender Stammbaum ergeben:


Sinocalanus
Limnocalanus
Centropages

Die 5 abweichenden Reihen sind:

Merkmal	5. F. ♀, Se. an Basp. 2	l. 5. F. ♂, Exp. 2 ~ 3, St.	Abd. 1 ~ 3
Stammbaum	*Limnocalanus* ↑ *Centropages* ↑ *Sinocalanus*	*Centropages* winzig ↑ *Limnocalanus* klein ↑ *Sinocalanus* groß	*Centropag.* asymm. ↑ *Limnocalanus* u. *Sinocalanus*
Bemerkungen	könnte eventuell auch so aufgefaßt werden *Limnocalan.* *Sinocalan.* ↖ ↗ *Centropages*	l. 5. F. ♂ Exp. 2 ~ 3 bei den *Centropages*-Arten sehr divergent entwickelt. Neue Erwerbungen von *Centropages*	

Durch die zwei letzten Charakteristika wird das oben abgeleitete Schema modifiziert zu


Sinocalanus ¹)
Limnocalanus ²)
Centropages ³)

¹) —— = Süßwasser
²) -·-·- = Brackwasser
³) ~ = Seewasser

Ich bemerke aber nochmals, daß dabei die rätselhafte Borstenvermehrung bei *Sinocalanus* unberücksichtigt geblieben ist.

Soweit wir die Verwandtschaftsverhältnisse heute übersehen können, ergibt sich also mit einiger Sicherheit folgende Geschichte der Subfamilie *Centropaginae*: Der gemeinsame Vorfahr ist unbekannt; aus ihm hat sich auf kurzem Wege einerseits die Gattung *Centropages* entwickelt, die sich dann in recht divergente Arten gespalten hat; andererseits stammt durch stärkere Umbildung von ihm der gemeinsame Vorfahr von *Limno-* und *Sinocalanus* ab. Von diesem führt wieder ein kürzerer Weg zu *Limno-*, ein weiterer zu *Sinocalanus*. Der kürzere Weg führt zuerst zu *Limnocalanus grimaldii*, von ihm zu dem sehr nahe verwandten *Limnocalanus macrurus*. Da die ursprünglichere *Limnocalanus*-Art noch marin ist, haben wir die Umbildung vom Urcentropaginen zum Stammvater der beiden neueren Gattungen noch ins Salzwasser zu verlegen und an zwei verschiedenen Stellen den Übergang zu süßem Wasser anzunehmen: innerhalb des Genus *Limnocalanus* und auf dem Weg zum Genus *Sinocalanus*. Wir haben also keinen Grund nach Süßwasserzusammenhängen zwischen *Limnocalanus macrurus* und *Sinocalanus sinensis* zu suchen. Auch Brehm (1909, p. 214f.) und M. A. Tollinger (1911, p. 223) sind zu ähnlichen Ansichten gekommen, nur denken sie sich wohl den Anschluß doch noch etwas näher als ich. Es liegt nahe, die Übergänge ins süße Wasser bei den beiden Gattungen zu vergleichen: bei *Limnocalanus* in der Nähe des Polarkreises mit fast unmerklichen morphologischen Änderungen, die andere nicht allzuweit vom Wendekreis mit tiefgreifender Änderung von beim Schweben und wohl mehr noch beim Schwimmen mitwirkenden Gliedmaßen.

Die Arten und Varietäten des Genus *Sinocalanus*.

Aus den Diagnosen und der ausführlichen Beschreibung ergibt sich folgendes:

Drei nahe verwandte, aber nicht völlig identische Formen, (*S. mystrophorus*) *cyanopotamius*, *supolites* und *megalolimnetis*, bewohnen den Unterlauf des Jangtsekjang, einen seiner nächsten Zuflüsse, der wohl sogar als Altwasser des Stromes darf angesehen werden, und einen früher vom Strome selbst durchflossenen großen See, die beiden letzten im Mündungsgebiet des Stromes. Die Trennung in 3 unterscheidbare Formen dürfte in diesem Gebiete selbst unter dem Einfluß der Lebensbedingungen entstanden sein. Eine dieser ersten Art nahestehende, doch als Species einstweilen unterscheidbare Form (*S. doerrii*) bewohnt einen Tümpel, der sowohl einem der Fundorte der ersten Art, dem Sutschaufluß, als auch einem der für die dritte Art sogleich zu nennenden, dem Wangpu, eng benachbart ist. Wahrscheinlich haben wir hier einen an Tümpel angepaßten Zweig der ersten Art vor uns, die ja offenbar limno- und potamoplanctisch lebt.

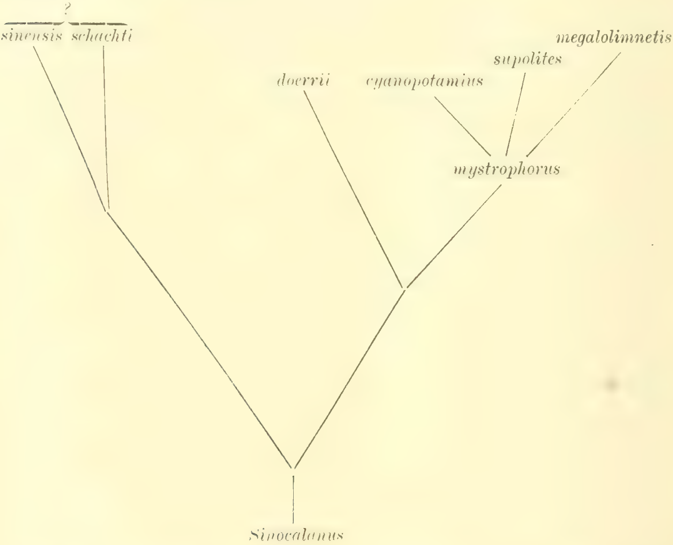
Eine weiter entfernte Gruppe, aus einer oder vielleicht aus zwei Arten bestehend, *S. sinensis (typicus)* und *S. (sinensis) schachti*, lebt in einem Nebensee und in einem Altwasser oder Zufluß des Jangtsekjang, die etwas ferner vom Strome liegen und zweifelsohne schon seit längerer Zeit ihre direkte Verbindung mit ihm verloren haben als die ähnlichen Fundorte der ersten Art. Die Formen dieser Gruppe verlangen dringend nach genauerer Untersuchung; ihre Stellung zu den besser bekannten Formen ist einstweilen noch unklar. Einzelheiten lassen auf größere Spezialisierung schließen (Si. des Exp. 2 am 5. Fuß des ♀).

Das Vorkommen des Genus in recht weit landeinwärts gelegenen Strecken des Jangtsekjangunterlaufs macht es wahrscheinlich, daß es auch in den zahlreichen und gewaltigen Nebenseen desselben vorkommt, die noch weiter innen liegen. Dort werden wahrscheinlich noch weitere Lokalformen, vielleicht auch abtrennbare Arten gefunden werden.

Von den bisher bekannten Fundorten hat jedenfalls der Hauptstrom eher Tiere an die Nebengewässer abgeben als von ihnen erhalten können. Daraus dürfen wir vielleicht, da wir sicherer morphologischer Anhaltspunkte ermangeln, mit einigem Recht schließen, daß die Vorfahren der *S. sinensis*-Gruppe aus dem Strom stammten und sich seit langem an Nebengewässer angepaßt hätten, daß die noch in den Speciesverband der Stromform gehörenden erst in viel neuerer Zeit aus dem Strom in die Nebengewässer geraten seien und sich erst wenig umgebildet hätten. Immerhin habe sich davon schon eine Tümpelform als Species abgespalten. Wir wären also hier in ein Gebiet und eine Zeit regster Artbildung hineingeraten.

Betrachten wir aber das „Potamoplancton“ des Hauptstroms nur als todgeweihten Raub aus Limnoplancton, so werden wir annehmen dürfen, der Strom enthalte das eine Mal Sinocalanen aus einem, ein anderes Mal solche aus einem anderen See. Als er in früheren Zeiten *S. sinensis* aus irgendeinem weiter innen liegenden See führte, habe er sie seinen südlicheren Nebengewässern (Sitai und Wangpu) hinterlassen. Später habe er eine andere Art aus irgendeinem See entführt und habe sie in den näher gelegenen, jüngeren, nördlichen Nebengewässern (Tahu und Sutschau) deponiert: diese selbe Art führe er jetzt noch selbst. Dabei wäre der Ort der Spaltung von *S. mystrophorus* in Varietäten und der Ort der Bildung von *S. doerrii* derselbe wie bei der ersten Hypothese. Die Heimat von *S. sinensis* aber wäre nicht im Mündungsgebiet, sondern weiter landeinwärts zu suchen.

Jedenfalls aber entspricht unserer jetzigen lückenhaften Kenntnis etwa folgender Stammbaum:



Die Diskussion über die Geschichte des Genus und seiner Arten weiterzuführen, ist bei unseren jetzigen Kenntnissen unmöglich. Diese genügen leider höchstens zur Artentrennung, aber nicht zum Erkennen ursprünglicher und jüngerer Formen. Für die weitere Forschung ergeben sich daher folgende Aufgaben:

1. Poppe's, Schacht's und Brehm's Formen müssen genauer untersucht werden. 2. Die Verbreitung der Formen muß durch planmäßiges Erforschen vieler Seen, Altwässer, Tümpel und Kanäle südlich und auch nördlich vom Jangtsekjang und des Hauptstroms selbst festgestellt werden, wobei sich wohl noch weitere Lokalformen

finden werden. 3. Nach weiteren Centropaginen-Gattungen oder nach Arten, die die Genusspaltung aufklären könnten, müßte in N.-O.- und O.-Asiatischen Küstengewässern gesucht werden.

Die genauere Untersuchung der schon bekannten Formen hoffe ich durch meine Beschreibung angebahnt zu haben.

Pseudodiaptomus forbesi (Poppe et J. Rich.) und *Pseudodiaptomus inopinus n. sp.*

(Taf. 11 u. 12 E—H.)

Diagnose von *P. inopinus n. sp.*

Pseudodiaptomus inopinus n. sp. steht dem *Pseudodiaptomus forbesi* (Poppe et J. Rich.) sehr nahe. Er unterscheidet sich hauptsächlich durch folgende Einzelheiten:

P. forbesi	*P. inopinus*
Alle Setae furcales auch beim ♀ von derselben Dicke; die 3. die längste.	Die 3. Seta furcalis 4—5mal so dick wie die übrigen; die mediale ist die längste.
5. Fuß des ♀. Exp. 1 trägt am Innenrand ca. 4 lange und starke Haare.	An derselben Stelle eine Flur feinster Härchen.
R. 5. Fuß des ♂. Der Dorn von Exp. 1 annähernd so lang wie Exp. 2.	Dieser Dorn hat nur etwa $^3/_4$ der Länge von Exp. 2.
L. 5. Fuß des ♂. Am Ende von Exp. 2 ein abgerundeter einspringender Winkel von 30—40°.	Der einspringende Winkel beträgt mindestens 90°.

Fundorte: Jangtsekjang und seine Nebengewässer:

Stehende und fließende Gewässer zwischen Jangtsekjang, Tahu und Hangtschou-Busen: Si-tai, See Wangpu, Fluß Sutschau-Fluß oder -Kanal	Tahu (großer See des Jangtsekjangdeltas), Plancton.

Als ich für *Pseudodiaptomus forbesi* im Sutschaufluß einen dritten Fundort nachgewiesen hatte, war ich berechtigt, im Tahusee, der mit den drei *forbesi*-Gewässern in engster Verbindung steht, dieselbe

Art zu erwarten. Die an ihrer Stelle gefundene neue Art nenne ich daher *P. inopinus*. *P. forbesi* ist von allen Arten der Gattung am besten beschrieben[1]), zudem stehen mir zur Vergleichung die Exemplare aus dem Sutschauflusse und aus dem Jangtsekjang zur Verfügung. So kann ich bei beiden Arten bis in alle Einzelheiten gehen und ihre phylogenetische Stellung mit ungewohnter Schärfe bestimmen.

Beschreibung von *P. inopinus* und *P. forbesi*.

Als Länge des ♀ von *P. forbesi* fanden Poppe u. Richard 1200 μ, meine ♀ aus dem Sutschaufluß messen 1340—1370 μ, sind also linear 1,12, kubisch 1,5 mal größer als die früher gefundenen. *P. inopinus* mißt im weiblichen Geschlecht 1150—1220 μ. Die ♂ beider Arten finde ich gleich viel kleiner (♀ : ♂ = 1,09). Merkwürdigerweise sind die ♂ aus dem Sutschaufluß gleich groß wie die Schmacker'schen.

Die Körperform (Taf. 11 E Fig. 1—3) ist im ganzen bei beiden

Maße.

	♀				♂			
	inopinus		*forbesi*		*inopinus*		*forbesi*	
	Längen	Breiten	Längen	Breiten	Längen	Breiten	Längen	Breiten
Ce. Th. 1	468	285	525	345	453	265	475	258
„ 2	88		110		76		85	
„ 3	87		110		76		90	
„ 4 „ 5	97		95		76		80	
Cth.	720		840		681		710	
Abd. 1	135	110	160	92	68	90	47	93
„ 2					70	76	78	72
„ 3	72		90		51		72	
„ 4	85	62	97	65	55		75	
„ 5	40		40		27	65	42	63
Furca	101	38	115	39	80	31	97	31
Abd.	433		515		351		410	
Summe	1153		1355		1032		1120	

---

[1]) Poppe, S.-A. et J. Richard, 1890, Description du Schmackeria Forbesi n. g. et n. sp., Calanide nouveau recueilli par M. Schmacker dans les eaux douces des environs de Shanghai, in: Mém. Soc. zool. France, a. 1890, Vol. 3, p. 396—403, tab. 10.

Arten dieselbe, nur sind die ♀ bei der im großen See planctisch lebenden Art etwas schlanker; dagegen ist Abd. 1 des ♀ etwas breiter, die Furca ganz wenig länger und breiter. Beim ♂ von *P. inopinus* sind die Abd. 3—5 stark verkürzt, bei beiden Arten aber ist das Abdomen völlig symmetrisch ausgebildet. In der Verwachsung der Segmente im Cephalothorax herrscht völlige Übereinstimmung.

Bewehrung (Taf. 11 E Fig. 1—7). Der laterale Teil der Caudalränder von Th. 2 u. 3 ist bei *P. forbesi* glatt, bei *P. inopinus* dagegen trägt er Zähnchen ähnlich wie bei *P. poppei* Stingelin. Th. 4~5 trägt dorsal jederseits einen Dorn, caudalwärts davon beim ♀ einen Lobus, der bei *P. inopinus* bedeutend stärker ausgebildet ist als bei der alten Art; die Haarreihe lateral davon besteht bei *P. forbesi* aus 4—6 schwächeren, bei *P. inopinus* immer aus unsymmetrisch 3 und 4 stärkeren dornartigen Haaren. Die Reihe medioventral vom Lobus ist bei *P. forbesi* äußerst lang, bei *P. inopinus* stark verkürzt. Ähnlich unterscheiden sich die Arten in den beiden Paaren von lateralen Haarreihen und der ventralen Reihe von winzigen Härchen beim Genitalfeld. In bezug auf die Bewehrung von Th. 4~5 und Abd. 1 unterscheiden sich die ♂ von den ♀ bei beiden Arten gleich. Die Zähnelung der ganzen Ränder von Abd. 2—4 (Taf. E Fig. 1—3 u. 7) beim ♂ und ihrer dorsalen Hälften beim ♀ ist bei beiden Arten dieselbe. Ebenso die Bewimperung und Stellung der Furcaäste. Die Setae furcales (E 1—3 u. 7) zeigen folgende Dimensionen.

	♀				♂	
	inopinus		*forbesi*		*inopinus*	*forbesi*
	Länge	Di.	Länge	Di.	Länge	Länge
S. dors.	55	3	65	3	64	63
S. t. 1 (med.)	42+115=157	6	43+147=190	6	42 + 138 = 180	44 + 156 = 200
2	42+108=150	8	55+168=223	8	55 + 145 = 205	56 + 164 = 220
3	77+ 73=150	27	63+190=253	9	59 + 161 = 220	60 + 185 = 245
4	38+ 92=130	13	50+157=207	8	42 + 128 = 170	48 + 142 = 190
5 (lat.)	24+ 68= 92	8	30+110=140	7	20 + 60 = 80	30 + 73 = 103
Länge des Tieres	1220		1340		1130	1120

Überall zeigt sich bei *P. inopinus* eine Verkürzung der Borsten, doch beim ♀ viel deutlicher als beim ♂, am distalen viel deutlicher als am proximalen und bei der 3. Borste deutlicher als bei den lateralen und medialen. So kommt ein anderes Längenverhältnis der einzelnen Borsten zueinander zustande. Das Verkürzungsverhältnis beträgt für

	♀	♂
S. dors.	0,92	1
S. t. 1.	0,71	0,9
2.	0,67	
3.	0,59	
4.	0,63	
5.	0,67	0,8

Noch auffallender ist die Verdickung der 3. Borste und des Grundes der 4. beim ♀. Bei *Ps. hessei* (Mrázek)[1], die eine ähnlich, wenn auch nicht so stark verdickte Mittelborste besitzt, finden wir weder diese Verdickung der Nachbarborste noch die ungleichmäßige Verkürzung. Das ♂ von *Ps. inopinus* zeigt keine Spur von Verdickung der Schwimmborsten.

Keine der beiden Arten besitzt ein Rostrum. Die paarigen Appendices tentaculares (G. O. Sars), auf die sich eine etwas mißverständliche Bemerkung und Abbildung 1 von Poppe u. Richard bezieht, sind bei beiden Arten gleich ausgebildet, noch schlanker und spitzer zulaufend als auf der erwähnten Zeichnung.

Das Genitalfeld der ♀ (Taf. 11 F Fig. 6—9) ist durch Poppe u. Richard beschrieben, aber nicht abgebildet worden. Kaum ein Leser wird sich das merkwürdige Gebilde haben vorstellen können; ich möchte es daher hier abbilden. Die gezähnelte hyaline Krause beider Arten ist im Prinzip dieselbe, ebenfalls die beiden Zähne. Diese sind aber sehr verschieden entwickelt: bei *P. forbesi* erreichen sie genau den Rand der Lamelle und erscheinen als Verstärkung derselben, bei *P. inopinus* dagegen sind sie viel stärker und überragen die Krause ums Doppelte.

Die Vorderantenne (Taf. 11 F Fig. 1) überragt bei *P. forbesi* den Caudalrand von Abd. 1∼2 etwas, bei *P. inopinus* erreicht sie nur den Caudalrand des Genitalfeldes, ist also um gegen 5 % verkürzt. Zählen wir die undeutliche Trennung nach dem 6. Glied mit, so finden wir 22 Glieder. Sinneskolben stehen am 1., 2., 3., 4., 5., 7., 8., 9., 10., 11., 12., 13., 14., 17., 21. und 22. Glied. Vom 3. sagen Poppe u. Richard, es scheine beim ♀ keinen Kolben zu tragen. Er ist eben leicht zu übersehen, da er zwischen 2 starken Borsten steht und der Antenne anliegt, statt wie die anderen schief abzustehen. Doch ist er in Form, Bau und Größe ein echter Kolben, sogar um 5 μ länger als seine Nachbarn.1)

---

[1] Mrázek, Al., 1895, Über eine neue Schmackeria (Schmackeria Hessei n. sp.) aus der Kongo-Mündung (vorl. Mitt.), in: SB. Ges. Wiss. Prag, math.-nat. Kl., Jg. 1894. 1895.

Die linke Vorderantenne (Taf. 11 F Fig. 2) des ♂ unterscheidet sich von denen des ♀ bei beiden Arten durch dieselbe riesenhafte Ausbildung des Kolbens am 3. Glied.

Die rechte Vorderantenne (Taf. 11 F Fig. 3—5) zeigt bei beiden Arten nur wenig Unterschiede. Der Mittelteil ist bei *P. inopinus* etwas stärker verdickt; der hyaline Fortsatz am letzten Glied ist etwa $1\frac{1}{2}$ mal so groß wie bei *P. forbesi*; dagegen beträgt die Länge des terminalen Sinneskolbens nur $\frac{5}{6}$ von der bei *P. forbesi* gefundenen. Der große Zahn am vorletzten Glied des mittleren Teils reicht bei *P. forbesi* nur wenig über das Ende des Gliedes, bei *P. inopinus* überdeckt er noch mindestens die halbe Länge des Chitinwulstes am letzten Glied.

Die Hinterantenne (Taf. 11 F Fig. 10) ist wohl im ganzen Genus konstant. Der Endopodit wird meist 2gliedrig aufgefaßt, von Stingelin2) bei *P. poppei* 3gliedrig, von Cleve bei *P. aurivillii* 4gliedrig. Die betreffenden Grenzen sind undeutlich, und bei den mir vorliegenden Arten lassen sich die Verhältnisse allen 3 Ansichten gemäß interpretieren. Oft sind einzelne Borsten übersehen worden. Die vollständige Bewehrung ist

1. Gl. mit 1 Borste oder 2. „ „ 6 „	1. Gl. mit 7 Borsten
3. „ „ 1 „ 4. „ „ 4 „	2. „ „ 5 „

Mandibel (Taf. 11 G Fig. 2). Auch diese ist wenigstens bei meinen Arten identisch. Folgende Einzelheiten möchte ich erwähnen: 1 Fiederborste an der Kaulade, 2 Dornenreihen am Endopodit (diese fehlen bei Poppe u. Richard) und 9, nicht nur 8 Borsten an diesem Teil.

Die 1. Maxillen (Taf. 11 E Fig. 8) sind bisher nur von Cleve für *P. aurivillii* publiziert worden. Ich habe keine spezifischen Unter-

---

1) Cleve, 1901, Plankton from the Indian Ocean and the Malay Archipelago, in: Svensk. Vet.-Akad. Handl., Vol. 35, p. 48, zeichnet für *P. aurivillii* auch am 3. Glied einen Kolben, aber in gleicher Richtung wie die Nachbarn, und am 2. Glied merkwürdigerweise 2 Kolben.

2) Stingelin, Th., 1900, Beitrag zur Kenntnis der Süßwasserfauna von Celebes, in: Rev. Suisse Zool., Vol. 8, fasc. 2, 1900.

schiede finden können; nur sind die Borsten am distalen Teil des Innenrandes bedeutend differenzierter als auf Cleve's Zeichnung.

2. Maxille (1. oder medialer Maxilliped) (Taf. 11 G Fig. 1). Der proximale Lobus des 1. Gliedes trägt eine kleine ungefiederte und 4 gefiederte Borsten, die 4 folgenden Loben je 1 kurze und 2 lange Fiederborsten, der distalste von ihnen außerdem eine dichter gefiederte Borste. Distal davon stehen noch 3 zarte und 5 einander ganz ähnliche, größere, schwach gefiederte Borsten, von denen die 3 proximalen einem winzigen Lobus angehören. Von den aufgezählten Borsten fehlen bei Cleve 2, bei Poppe u. Richard 5, bei Th. Scott 2.[1]) (*Heterocalanus serricaudatus.*)

Maxilliped (2. oder lateraler Maxilliped) (Taf. 11 G Fig. 3—5). Hier haben 4 merkwürdige Borsten viel von sich reden machen. Und doch haben wir noch keine richtige Abbildung. Am nächsten kommen der Wahrheit Mrázek bei *P. hessei* und Poppe u. Mrázek bei *P. stuhlmanni*.[2]) Von den 4 Borsten stehen 2 am 3. Glied, eine am 4. und eine am 5., es sind Fiederborsten von etwas geringerer Länge als die ungefiederten, von denen eine an jedem Glied steht. Die 4 aberranten Borsten sind nur in der längeren distalen Hälfte gefiedert; proximalwärts sind die Fiedern ersetzt durch ein von der Borstenrichtung etwas gegen den Körper abgebogenes Gebilde. Dieses ist auf der der Borste genäherten Seite stärker chitinisiert, auf der anderen hyalin und zart ausgefranst. An der proximalsten Borste ist das Gebilde am kürzesten, an der distalsten weitaus am schlanksten. Die hyalinen Teile sind bei *P. forbesi* vielleicht eine Spur weiter in die Länge gezogen als bei *P. inopinus*. — Außerdem unterscheiden sich die beiden Arten in der Form des 2. Gliedes. Der merkwürdige Anhang am distalsten Lobus des 1. Gliedes ist bei beiden Arten spitz, doch jederseits mit ziemlich breiter, gesägter hyaliner Lamelle versehen. Am 2. Lobus des 1. Gliedes stehen bei beiden Arten 2 größere und eine kleinere Fiederborste. Alles andere stimmt mit den Angaben von Poppe u. Richard.

---

[1]) Scott, Thomas, 1893, Report on Entomostraca from the Gulf of Guinea, in: Trans. Linn. Soc. London (2), Zool., Vol. 6, 1894—1897, p. 40, tab. 2 u. 3.

[2]) Poppe, S. A. und A. Mrázek, 1895, Entomostraken des naturhistorischen Museums in Hamburg. 1. Die von H. F. Stuhlmann auf Zanzibar . . . gesammelten Süßwasser-Copepoden, in: Jahrb. Hamburg. wiss. Anstalten, Jg. 12, 1894, Beiheft (1895).

An den Schwimmfüßen 1—4 finden sich keine irgendwie bedeutenden Unterschiede zwischen den beiden Arten.

1. Fußpaar (Taf. 11 G Fig. 6). Basp. 1 trägt bei beiden Arten eine vom Außenrand gegen die mediodistale Ecke laufende Dörnchenreihe, Basp. 2 eine dazu rechtwinklig laufende sehr dichte Reihe schlanker Dörnchen.

4. Fußpaar (Taf. 11 G Fig. 9). Am Basp. 2 sind proximal von der einzelnen bei Poppe u. Richard gezeichneten Borste noch einige Dörnchen; sie bilden eine Reihe, ähnlich den zweien an Basp. 1 gezeichneten.

2. und 3. Fußpaar (Taf. 11 G Fig. 7 u. 8) stimmen in der Bewehrung genau mit dem 4. überein, abgesehen von der bekannten 8. Schwimmborste an Enp. 3.

Alle 1. und 2. Glieder der Exo- und Endopoditen tragen am Distalrand einige Zähnchen.

Ein einziger konstanter Unterschied zwischen den beiden Arten soll wenigstens erwähnt werden: der 1. Außenranddorn des 3. Exp. ist bei *P. inopinus* etwas kürzer als bei *P. forbesi.* Er überragt beim letzteren am 2. Fußpaar die Insertion des nächstfolgenden Dorns, während er sie bei der neuen Art nicht ganz erreicht.

5. Fußpaar des ♀ (Taf. 12 H Fig. 1—3). In betreff *P. forbesi* habe ich folgende Kleinigkeiten zu ergänzen: an der Innenseite trägt Basp. 2 drei querlaufende Reihen von 7—8 Dörnchen; am Innenrand selbst biegen sie sich proximalwärts um, indem die Dörnchen größer werden, und täuschen so die längslaufende Reihe auf der Zeichnung von Poppe u. Richard vor. — Exp. 1 trägt am Innenrand ca. 4 starke Haare, deren Länge die halbe Länge des Gliedes erreicht oder übertrifft. — An der laterodistalen Ecke des Gliedes stehen außer dem gezähnten Dorn noch etwa 5 Zähne.

Davon unterscheidet sich der 5. Fuß von *P. inopinus* in Folgendem: Basp. 1 trägt statt 4 Reihen von 3—4 Dornen nur eine Reihe von 2 Dornen. Auch die des Basp. 2 stehen denen von *P. forbesi* an Zahl und Stärke, wenn auch nur wenig, nach. — An der Stelle der 4 mächtigen Haare an Exp. 1 finden sich sehr viele winzige in einer Flur. — Dagegen ist der hyaline Vorsprung dieses Gliedes viel größer: er überragt den distalen Rand des Gliedes mindestens doppelt so weit wie bei der alten Art. — Die Dornen an Exp. 2 und 3 und die Endklaue sind etwas länger als bei *P. forbesi.* — Im übrigen ist die Übereinstimmung vollkommen, und es findet sich keine Spur von einer Annäherung an *P. hessei*, die man nach der 3. Furcalborste vielleicht erwarten könnte.

5. Fußpaar des ♂ (Taf. 12 H Fig. 4—8). Schmeil [1]) hat einige Fehler von Poppe u. Richard schon verbessert: sie hatten Basp. 1 nicht erwähnt und mitgezählt und hatten den linken Fuß in verdrehter Lage abgebildet. Diese Lage scheint im Bau und in der natürlichen Stellung des Fußes einigermaßen begründet zu sein; ich habe sie wenigstens ausnahmsweise — auch bei *P. inopinus* — auch getroffen. Meine Befunde lassen darauf schließen, daß beim lebenden Tier die ursprünglichen Innenseiten apicalwärts gekehrt sind; dabei stehen die Anhänge von R. Basp. 2 apico-lateral, der Dorn von R. Exp. 1 medial, der Vorsprung am L. Endopodit lateral.

Die beiden Basp. 1 sind asymmetrisch, besonders auffallend bei *P. forbesi*, wegen stärkerer Ausbildung der Flexoren des rechten Basp. 2. — Dieses Glied des rechten Fußes trägt am Außenrand nicht nur eine Borste, sondern außerdem eine schiefe Reihe von Dornen bei beiden Arten. — Die beiden Vorsprünge am Innenrand, die als Rudimente des Endopoditen gedeutet werden, sind bei beiden Arten gleich ausgebildet: nur trägt der proximale bei *P. forbesi* einen plumpen, bei *P. inopinus* einen schlanken Anhang. — Der große Dorn an Exp. 1 erreicht das Ende des nächsten Gliedes bei *P. forbesi*; bei *P. inopinus* dagegen ist er kürzer und gebogen. Sonst stimmen Exp. 1, 2 und 3 in allen Einzelheiten überein, ausgenommen die etwas größere Länge der Endkralle.

Am linken Fuß ist Basp. 2 nach innen übermäßig verbreitert, um einem ungewohnt mächtigen Extensor und einem noch viel gewaltigeren Flexor des Exopoditen Platz zu schaffen. Diese Entwicklung der Muskeln beweist, daß der linke Fuß hier nicht nur den Spermatophor zu fassen und zu übertragen hat wie bei *Diaptomus*, sondern mit dem rechten Fuß zusammen das ♀ umklammert. Freilich bleibt damit die Übertragung des Spermatophors wieder dunkel. Die erwähnten Muskeln des linken Fußes sind bei *P. inopinus* stärker entwickelt als bei *P. forbesi*. — Basp. 2 trägt an der Außenseite Dornen in 2 schiefen Reihen, an der Innenseite zwei unbewegliche Fortsätze (Endopodit), deren medialer beinahe die Länge des Exopoditen erreicht; der andere, der bei *P. poppei* Stingelin fast ebenso lang ist, hat bei *P. forbesi* noch beinahe den 3., bei *P. inopinus* kaum mehr den 4. Teil dieser Länge. — Exp. 1 ist bei beiden Arten übereinstimmend, doch nicht ganz Poppe u. Richard's Zeichnung entsprechend gestaltet. — Der proximale Teil von Exp. 2 bis zu dem gezähnten Dorn an der Außen- und der Haarflur an der Innenseite ist im Gegensatz zu *P. poppei* kurz, der distale wie bei *P. poppei* eingekerbt, in einen lateralen und einen medialen Teil gespalten. Der mediale Teil, der bei *P. poppei* sehr kurz ist, ist bei unseren beiden Arten viel länger, doch bei *P. forbesi* in der Mitte stark verbreitert, bei *P. inopinus* dagegen schlank. Der Einschnitt ist bei *P. inopinus* eine offene Bucht (ca. 90°), bei *P. forbesi* ein spitzer Winkel (30—40°). Das Stadium vor der letzten Häutung (Taf. 12 H Fig. 9—11) scheint mir die Auffassung des linken Fußes zu erleichtern.

---

[1]) In: Giesbrecht, W. u. O. Schmeil, 1898, Copepoda, 1. Gymnoplea, in: Tierr., Lief. 6, Berlin 1898. — Schmeil, O., 1898, Deutschlands freilebende Süßwasser-Copepoden, Nachtrag, in: Zool., Heft 21, Nachtrag, p. 179 f.

Die ♀ beider Arten trugen zum Teil Spermatophoren und Eiballen (November). Der Spermatophor ist so lang, daß er die Spitzen der Furcalborsten noch etwas überragt. Es sind bei beiden Arten zwei symmetrische Eiballen; einer enthält bei *P. forbesi* 6—8, bei *P. inopinus* nur 4—5. Dieser Unterschied entspricht der planctischen Lebensweise in einem viel größeren Gewässer. Die Eiballen werden immer sehr stark gespreizt getragen.

Die systematische Stellung von *P. inopinus* zu den nächstverwandten Arten.

Ganz sicher ist der nächste Verwandte von *P. inopinus* unter den jetzt bekannten Arten *P. forbesi*. Auch dem *P. forbesi* steht keine Form näher als *P. inopinus*.

Hingegen geht es nicht an, die beiden Formen in eine Art einzubeziehen, da von den vielen unterscheidenden Charakteren nur einzelne eine ganz geringe Variabilität zeigen, wie die Dimensionen der Furcalborsten und die Form von Exp. 2 des linken 5. Fußes beim ♂. Diese Variation reicht aber nicht im entferntesten an etwas heran, was als Übergangsform könnte gedeutet werden.

Von den beiden Arten ist *P. inopinus* die aberrantere.

Die nächstverwandte Art mit noch ursprünglicheren Charakteren ist *P. poppei* Stingelin. Sie ist leider nicht so gut bekannt wie die chinesischen, da sie nach äußerst spärlichem Material beschrieben worden ist. Immerhin finde ich 7 Charaktere, in denen sich alle

Stammbaum einer Gruppe von *Pseudodiaptomus*-Arten.[1]

Pseudodiaptomus inopinus n. sp.

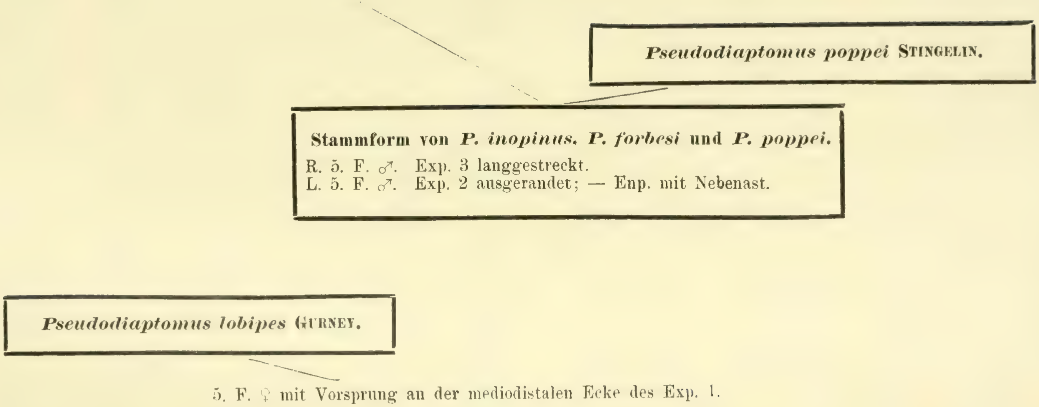
Furcalborsten verkürzt und beim ♀ z. T. verdickt.
Lobus an Th. 5 stärker ausgebildet.
Dorne an Th. 5 u. Abd. 1 ∼ 3 etwas differenziert.
Zähne am Genitalfeld verlängert.
Zahn am 16. Gl. der genic. Ant. vergrößert.
Hyaliner Fortsatz am letzten Gl. derselben verlängert.
Endklauen am 5. F. ♀ u. *am R. 5. F. ♂ verlängert.*
5. F. ♀. Hyaliner Vorsprung des Exp. 1 vergrößert.
R. 5. F. ♂. *Dorn des Exp. 1 verkürzt.*
L. 5. F. ♂. Muskeln im Basp. 2 verstärkt.
Nebenast des Enp. reduziert.

Pseudodiaptomus forbesi POPPE et RICHARD.

Bedornung des Hinderrandes von Th. 2—4 ganz verschwunden.
Abd. 1 ∼ 3 verlängert.
5. F. ♀. *Basp. stärker bedornt.*
Haare an der Innenseite von Exp. 1 differenziert.
R. 5. F. ♂. Muskeln in Basp. 1 verstärkt.
L. 5. F. ♂. *Lateraler Teil von Exp. 2 stärker ausgebildet.*

Stammform von _P. inopinus_ und _P. forbesi_.

Bedornung des Hinterrandes von Th. 2—4 reduziert.
Lobus an Th. 5 angelegt.
Abd. 1 ∼ 3 verlängert.
5. F. ♀. Basp. stärker bedornt.
Hyaliner Vorsprung an Exp. 1 gerundet.
Dorn an Exp. 3 verlängert.
R. 5. F. ♂. Endklaue verlängert.
Dorn des Exp. 1 verkürzt.
L. 5. F. ♂. Muskeln in Basp. 2 verstärkt.
Proximaler Teil von Exp. 2 verkürzt.
Nebenast des Enp. reduziert.



***Pseudodiaptomus poppei* STINGELIN.**

Stammform von *P. inopinus*, *P. forbesi* und *P. poppei*.

R. 5. F. ♂. Exp. 3 langgestreckt.
L. 5. F. ♂. Exp. 2 ausgerandet; — Enp. mit Nebenast.

***Pseudodiaptomus lobipes* GURNEY.**

5. F. ♀ mit Vorsprung an der mediodistalen Ecke des Exp. 1.

---

1) Durch Kursivsatz sind diejenigen Charaktere ausgezeichnet, die bei der jüngsten Arttrennung die schon bei der Abzweigung von *P. poppei* befolgte Tendenz beibehalten.

3 Arten unterscheiden. Bei fünfen davon ergibt sich die Reihe *poppei-forbesi-inopinus*, bei zweien dagegen *poppei-inopinus-forbesi*. Dies führt zu der Annahme einer an *P. poppei* anschließenden Stammform, aus der sich durch geringere Veränderungen *P. forbesi*, durch weitergehende *P. inopinus* entwickelt hätte. Ob *P. poppei* ein direkter Ahne dieser Stammform sei oder selbst an einem Seitenzweig sitze, läßt sich nach unseren heutigen Kenntnissen wohl kaum diskutieren.

Ein einziges Merkmal spricht auch noch für eine nähere Verwandtschaft von *P. lobipes* Gurney[1]) mit den bisher genannten 3 Arten: der sehr stark ausgebildete Vorsprung an der medio-distalen Ecke des 1. Exp. am 5. Fuß des ♀. Die Ansicht, daß diese 4 einzigen bekannten *Pseudodiaptomus*-Arten aus dem Süßwasser alle besonders nah verwandt seien, ihre monophyletische Entstehung, ist daher leider nur recht unsicher begründet.

Die Verdickung der Seta furcalis bei *P. inopinus* und *P. hessei* muß als Konvergenz aufgefaßt werden. Ich erinnere noch an eine ähnliche Bildung der 1. Furcalborste bei einem weit entfernten Copepoden, *Acartia latisetosa* Kriczagin.

Die physiologische Bedeutung der Charaktere von *P. inopinus* und *P. forbesi*.

Außer geringfügigen Änderungen in Größe und Größenverhältnissen, wie sie mit der planctischen Lebensweise zusammenhängen mögen, handelt es sich bei der uns hier interessierenden Arttrennung nur um Verschiedenheiten in den sekundären Geschlechtsmerkmalen, in den Copulationsorganen im weitesten Sinn. Die Versteifung der mittleren Seta furcalis bedeutet wohl eine Verlängerung der festen Angriffslinie für die geniculierende Antenne und haupsächtlich die 5. Füße des ♂. Daß die anderen Änderungen sich auf die Copulation beziehen, ist ohne weiteres klar. Bei der Spaltung der alten Art in 2 neue handelt es sich um die Vervollkommnung der Copulation in zwei divergenten Richtungen: bei *P. forbesi* ist der rechte 5. Fuß des ♂ leistungsfähiger geworden, bei *P. inopinus* der linke 5. Fuß und die geniculierende Antenne des ♂ sowie die Angriffspartie des ♀ an drei verschiedenen Stellen.

---

[1]) Gurney, Rob., 1907, Further notes on Indian freshwater Entomostraca, in: Rec. Indian. Mus., Vol. 1, Part 1, p. 27.

Hier schon möchte ich bemerken, daß die Sache auch so aufgefaßt werden kann: *P. forbesi* sei der direkte Vorfahr von *P. inopinus*, und es seien bei dieser Umwandlung die einen Copulationseinrichtungen so sehr vervollkommnet worden, daß andere etwas zurückgebildet werden konnten.

Das System der *Pseudodiaptomus*-Arten.

Die ersten Verzweigungen des Stammbaums beruhen auf den Verwachsungsverhältnissen der Stammsegmente. Besonders ursprünglich sind *P. coronatus* Williams[1]) mit 5 freien Th.-Segmenten und *P. pelagicus* Herrick[2]) mit 3 freien Abdominalsegmenten; besonders aberrant sind die 2 Arten, bei denen Th. 1 nicht mit Ce., sondern mit Th. 2 verwachsen ist: *P. aurivillii* Cleve[3]) und *P. salinus* Giesbrecht.[4]) Von *pelagicus* an nach rechts stehen die Arten, bei denen Th. 4 und 5 verwachsen, Ce. und Th. 1 mehr oder weniger verwachsen sind. Die weitere Einteilung habe ich vorgenommen 1. nach der nicht (links), unvollkommen (mitten) oder vollkommen (rechts) eingetretenen Verschmelzung von Ce. $\sim$ Th. 1; 2. nach der Form von Exp. 2 des linken Fußes beim Männchen. Da zeigt sich recht deutlich ein ziemlich ursprünglicher Typus bei der Gruppe *clevei* A. Scott[5]) *-lobipes* und ein sicher davon abgeleiteter Typus bei der deutlich abgesonderten Gruppe *poppei-inopinus*. Wahrscheinlich von einer Stammform des erstgenannten Typus wäre die Gruppe mit dem 3. Typus *serricaudatus-richardi* abzuleiten. (Die Identität des Exp. 2 wird recht einleuchten, wenn wir uns das fragliche Glied bei Dahl's[6]) Zeichnungen umgekehrt denken. Eine solche Umkehrung haben wir ja schon beim rechten Fuß erlebt.)

Berücksichtigen wir nun das Vorkommen im Meer, im brackischen

---

1) Williams, L. W., 1906, Notes on marine Copepoda of Rhode Island, in: Amer. Natural., Vol. 40, 1906.

2) Herrick, C. L., 1884, A final report on the Crustacea of Minnesota, in: Geol. nat. Hist. Survey of Minnesota. 12. ann. Rep. Minneapolis 1884. — Herrick, C. L. and C. H. Turner, 1895, Synopsis of the Entomostraca of Minnesota, ibid., Zool. (2), 1895.

3) Cleve, 1901 (s. oben).

4) Giesbrecht, W., 1897, Über pelagische Copepoden des Roten Meeres, in: Zool. Jahrb., Vol. 9, Syst., 1897.

5) Scott, A., 1909, The Copepoda of the Siboga Expedition, p. 1, in: Siboga-Expeditie, Lief. 44, 1909.

6) Dahl, 1894, Die Copepodenfauna des untern Amazonas, in: Ber. naturf. Ges. Freiburg i. B. (Festschr. Weismann), Vol. 8, 1894.

und im süßen Wasser, so finden wir sehr interessante und sichere Tatsachen:

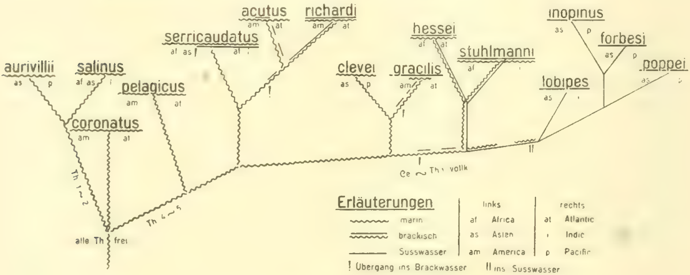
1. Marin leben sehr divergente, erst an der Wurzel des Genus zusammenhängende Formen.

2. Einer von 3 oder 4 Hauptästen schickt Vertreter ins Brackwasser.

3. Dieser Übergang ist aber fast ganz sicher nicht nur an einer Stelle des Stammbaumes geschehen; die Brackwasserarten sind polyphyletisch.

4. Einer von den wahrscheinlich 3 Brackwasserstämmen hat einen oder 2 (*lobipes*!) Zweige ins süße Wasser geschickt.

Stammbaum der *Pseudodiaptomus*-Arten.


acutus
am at
richardi
am at
serricaudatus
af as ! at i
aurivillii
as p
salinus
af as i
pelagicus
am at
coronatus
am at
clevei
as p
gracilis
am at
hessei
af at
stuhlmanni
af i
inopinus
as p
forbesi
as p
poppei
as p
lobipes
as i
!
!
!
!!
Ce ~ Th: völlig
Th 1-3
Th 4-5
alle Th frei
Erläuterungen
marin
brackisch
Süsswasser
! Übergang ins Brackwasser
!! ins Süsswasser
links
af Africa
as Asien
am America
rechts
at Atlantic
i Indic
p Pacific

Dabei rede ich nur von den 4 Arten, die ausschließlich in süßem Wasser gefunden worden sind. Außerdem ist *P. gracilis* in brackischem, daneben auch in „völlig süßem“ Wasser gefunden worden.

M. A. Tollinger[1]) diskutiert die Frage, ob *Pseudodiaptomus* auf dem Wege vom Meer zum süßen Wasser sei oder auf dem Rückweg vom süßen zum salzigen Wasser. Aus dem Fehlen von *Pseudodiaptomus*-Funden in allen Binnengewässern, die nicht in engster Verbindung mit der See stehen, schließt sie mit Recht auf das erstere. Dagegen glaubt sie nicht, daß man auf Grund der morphologischen Charaktere der Pseudodiaptomi die Frage entscheiden könne, „denn die marinen und Brackwasserformen haben zum Teil sekundäre Charaktere gegenüber der Süßwasserform. ... zum Teil primäre.“

---

1) Tollinger, M. A., 1911, Die geographische Verbreitung der Diaptomiden, in: Zool. Jahrb., Vol. 30, Syst., p. 218.

Wie ich gezeigt habe, erlaubt nun aber ein genaueres Studium der morphologischen Charaktere doch die Aufstellung eines einigermaßen begründeten Stammbaumes; aus diesem geht mit Sicherheit hervor, daß die Süßwasserformen von marinen abstammen.

Die geographische Verbreitung der *Pseudodiaptomus*-Arten.

Die Verbreitung der einzelnen Arten ist noch fast unbekannt; von vielen Arten kennen wir nur einen Fundort. Weitere Verbreitung ist festgestellt für den marinen *P. aurivillii* Cleve (Ceylon — Molukken), den marin und brackisch lebenden *P. serricaudatus* Scott (Elfenbeinküste — Ostindien) und *P. richardi* Dahl aus schwach brackischem und süßem Wasser (La Plata — Amazonas). Zwei Species nebeneinander lebend sind im Amazonas-Ästuar, in der Javasee und jetzt im Jangtsekjang gefunden worden. Das Genus ist tropisch und subtropisch; es erstreckt sich vom Äquator nach N. bis zum Jangtsekjang ($32^1/_2{}^0$ n. Br.), nach S. bis La Plata (35^0 s. Br.). Brackwasserformen kennen wir aus dem atlantischen Amerika, der atlantischen und der indischen Küste Afrikas und dem indischen Asien. Süßwasserarten — abgesehen von Brackwasserbewohnern, die auch in sozusagen süßem Wasser gefunden sind (*richardi* Dahl) — sind nur in Süd- und Ost-Asien bekannt: *lobipes* in Bengalen, *poppei* in Celebes, *forbesi* und *inopinus* in China.

Die vier Süßwasserarten dürften also an einem oder an zwei oder vielleicht drei Orten aus einer unbekannten indischen Brackwasserform entstanden sein. Ihr Bildungsherd ist jedenfalls Indien in weitestem Sinn. Die Spaltung in *P. forbesi* und *inopinus* aber dürfen wir einstweilen in oder an den unteren Jangtsekjang selber verlegen, ähnlich wie die Spaltung in *P. acutus* und *richardi* in den Amazonas.

Schließlich möchte ich noch betonen, wie wünschbar eine bis ins einzelne gehende Kenntnis der nur vorläufig bekannten *Pseudodiaptomus*-Arten ist. Wegen des allgemeinen Interesses, das sich an den hier so leicht zu beobachtenden Übergang aus dem Meer ins Süßwasser knüpft[1], wäre keine an die genaue Untersuchung gewandte Mühe verloren.

Es gibt übrigens noch einen zweiten Grund für dieses Postulat. Nach den bisher gemachten Erfahrungen ist ein sehr großer

---

[1] Tollinger, M. A., 1911, p. 214—220, speziell 218 u. 219.

Formenreichtum des Genus *Pseudodiaptomus* zu erwarten, besonders in Anbetracht der Artenpaare *acutus-richardi* und *forbesi-inopinus*. Der Reichtum wird sich einstellen, wenn tropische Küsten- und Brackwässer sowie tropische Süßwässer in größerer Zahl auf Copepoden werden untersucht werden. Dann wird die größte Konfusion eintreten, wenn das bisherige kursorische Beschreiben von neuen Arten nicht einer mühseligeren, aber erfolgreicheren Methode Platz macht.

Diaptomus japonicus n. sp. und *Diaptomus sinensis n. sp.*

(Taf. 13 K—M.)

Diaptomus japonicus. Diagnose und Fundort.

Länge 1200 μ, schlank, mit mittellangem Abdomen, mit der größten Breite am Caudalrand des Th. 1. Th. 5 ♀ trägt ein 3. Dornpaar am medialen Ausschnitt; sein einheitlicher Lobus tritt links lateral-, caudal- und dorsalwärts stärker heraus als rechts; der mediane Dorn dick, dorsal stehend; der laterale etwas schlanker, links ventrolateralwärts gerichtet, rechts rostral- und dorsalwärts gekrümmt. Genitalteil von Abd. 1 ~ 3 unsymmetrisch: links der Dorn länger, rechts der Einschnitt hinter diesem tiefer. Hinter dem Genitalteil ist das Segment tief eingeschnürt. ♂ trägt an Th. 5 zwei und an Abd. 1 einen langen Dorn, und ist an Abd. 1, 4 und 5 sehr deutlich asymmetrisch. Die V.-Antenne überragt die Furcalborsten etwas und hat das Minimum von Borsten (Gl. 11, 13—19 nur eine). An der Greifantenne tragen Gl. 14 und 15 dornförmige Fortsätze und das drittletzte Glied einen das nächste weit überragenden Fortsatz mit schmalem hyalinem Saum. Endglied ohne Haken. Am Maxillipeden trägt Lobus 4 kurze Borsten und großen, stark bewehrten Distalteil, die letzten Glieder 2 schwache Se., stärkere undifferenzierte Si. und wie die letzteren ausgebildete St. Schwimmfüße mit kleinem Se. des Exp., besonders schwach die des 1. Fußes, winzig die an Exp. 1. S. des Enp. um eine reduziert.

5. Fuß ♀. Basp. 1 mit sehr großem Sinnesdorn, Exp. 2 mit geradem Fortsatz, ohne Se., Exp. 3 kurz, mit dornartigem Fortsatz und mittellanger St. Enp. ziemlich lang mit angedeuteter Zweiteilung.

R. 5. F. ♂. Basp. 1 mit großem Sinnesdorn und sehr starkem

Innenrandvorsprung; Basp. 2 mit halbmondförmigem Wulst am Innenrand; Exp. 2 breit, mit distal stehendem geradem Außenranddorn; Exp. 3 sehr lang, gleichmäßig gebogen, schwach gezähnelt. Enp. breit, stark, gebogen, mit Zacken an der Innenseite bis zur Spitze.

L. 5. F. ♂. Basp. 1 mit ziemlich großem Sinnesdorn; Exp. 2 mit einwärts gerichteter, glatter Borste und gezähnelter Klaue. Enp. ziemlich lang, mit angedeuteter Zweiteilung.

Fundort: Biwa-See, Japan. Plancton.

Diaptomus sinensis. Diagnose und Fundort.

Länge 1200 μ, schlank, mit verkürztem Abdomen, mit der größten Breite am Caudalrand des Th. 1. Th. 5 ♀ trägt ein 3. Dornpaar am medialen Ausschnitt; seine Loben sind gesondert und treten links wenig mehr hervor als rechts: die Dornen ziemlich dick, rechts genähert. Abd. 1 ∼ 3 sehr stark asymmetrisch: links kleiner Lobus mit caudal verlagertem Dorn, rechts weit vortretender und rostral verlagerter Lobus mit Dorn zu äußerst. Keine deutliche Einschnürung hinter dem Genitalteil. ♂ trägt an Th. 5 zwei und an Abd. 1 einen langen Dorn und ist an Abd. 1, 4 und 5 sehr deutlich asymmetrisch. Die V.-Antenne überragt die Furcalborsten weit und hat das Minimum von Borsten (Gl. 11, 13—19 nur eine). An der Greifantenne tragen Glied 14 und 15 dornförmige Fortsätze und das drittletzte Glied einen das Ende des nächsten erreichenden Fortsatz mit schmalem hyalinem Saum. Endglied ohne Haken. Am Maxillipeden trägt Lobus 4 kurze Borsten und einen großen, stark bewehrten Distalteil, die letzten Glieder 2 schwache Se., stärkere, undifferenzierte Si. und wie die letzteren ausgebildete St. Schwimmfüße mit kleinen Se. des Exp., besonders schwach die des 1. Fußes, winzig die an Exp. 1. S. des Enp. um eine reduziert.

5. Fuß ♀. Exp. 2 mit geradem Fortsatz mit kleiner Se., Exp. 3 kurz, mit dornartigem Fortsatz und etwas verlängerter St. Enp. ziemlich lang, mit angedeuteter Zweiteilung.

R. 5 F. ♂. Basp. 1 mit großem Sinnesdorn, ohne Innenrandvorsprung; Basp. 2 mit halbmondförmigem Wulst am Innenrand; Exp. 2 schlank, mit distal stehendem geradem Außenranddorn; Exp. 3 sehr lang, schwach S-förmig, glatt. Enp. wenig verbreitert, stark, gebogen, mit Zacken an der Innenseite bis zur Spitze.

L. 5 F. ♂. Basp. 1 mit ziemlich großem Sinnesdorn; Exp. 2 mit einwärts gerichteter, glatter Borste und gezähnelter Klaue. Enp. ziemlich lang, mit angedeuteter Zweiteilung.

Fundort: Sutschau-Fluß oder -Kanal im Mündungsgebiet des Jangtsekjang. China.

Die Diagnosen erweisen die sehr nahe Verwandtschaft der beiden Arten unter sich und auch eine deutliche nahe Verwandtschaft mit *D. lumholtzi* Sars [1], der von Sars aus Dauereiern, die von der Gracemeere Lagoon bei Rockhampton in Queensland stammten, gezüchtet und später durch Daday aus mehreren Fundorten in Ceylon angegeben worden ist.[2] [3] Um Wiederholungen zu vermeiden, beschreibe ich beide neuen Arten zusammen und füge die zur Vergleichung notwendigen Angaben über *D. lumholtzi* nach der Beschreibung und nach den Zeichnungen von Sars bei.

Das auffälligste Merkmal der neuen *Diaptomus*-Gruppe, die spezielle Ausbildung des Endopoditen am rechten 5. Fuß des Männchens, erwähnt G. O. Sars nicht so, wie es es verdiente; in der Diagnose sagt er: „Innenast breit, plattenartig, das erste Glied des Aussenastes überragend, mit gesägtem Innenrand"; in der Beschreibung: „der Innenast ist relativ viel grösser [als bei *D. orientalis*], beträchtlich über Exp. 1 hinausragend, in Form einer länglichen Platte, gegen das Ende etwas verbreitert und am Innenrand fein gesägt".

Beschreibung der neuen Arten *Diaptomus japonicus* und *sinensis* mit Berücksichtigung des *D. lumholtzi* Sars.

Größe. Die drei Diaptomi gehören zu den mittelgroßen und ziemlich kleinen. Ihre Länge (exkl. Furcalborsten) beträgt

für *japonicus*	♀ 1150—1200,	♂ 1080
sinensis	♀ 1180	♂ 1140
lumholtzi	♀ 1150	♂ etwas weniger.

Segmentierung. (Taf. 13 K Fig. 1—4). Die Trennung von Th. 4 und 5 ist bei allen drei Formen etwas weniger deutlich ausgeprägt als die übrigen Segmentgrenzen, besonders dorsal. Abd. 4 ist deutlich abgegrenzt.

---

[1] Sars, G. O., 1889, On some freshwater Ostracoda and Copepoda, raised from dried Australian mud, in: Christiania Vid.-Selsk. Forh., 1889, No. 8, p. 68 ff., tab. 8 fig. 5—12.

[2] Daday, E., 1898, Mikroskopische Süsswassertiere aus Ceylon, in: Term. Füz., Vol. 21, Anhangsheft.

[3] Die faunistischen und biologischen Tatsachen finden sich auch in Tollinger, M. A., 1911, Die geographische Verbreitung der Diaptomiden, in: Zool. Jahrb., Vol. 30, Syst., p. 49.

Proportionen. Die Segmente ergeben dorsal, median gemessen folgende Längen in $^{0}/_{00}$ der Gesamtlänge:

	♀			♂	
Diapt.	*japonicus*	*sinensis*	*lumholtzi*	*japonicus*	*sinensis*
Ce.	327	330	275	314	342
Th. 1	100	118	119	97	88
2	89	96	108	75	75
3	79	92	104	78	79
4	84	84	70	61	57
5	65	65	65	53	57
Ce. th.	744	785	741	678	698
Abd. 1				55	30
2	140	104	146	70	75
3				57	60
4	21	21	24	53	65
5	49	38	44	37	26
Furca	46	52	45	50	46
Abd.	256	215	259	322	302
Max. Br.	220	230	250	220	230

Die Zahlen für *D. lumholtzi* habe ich der Zeichnung von G. O. Sars entnommen, meine eigenen entstammen leider zum Teil Messungen an einem einzigen Exemplar; die Vergleichung derselben erheischt deshalb große Vorsicht. Sicher ergibt sich die übereinstimmende Ausbildung von Abd. 4 bei den 3 Arten, der auffallend stark verkürzte Kopf bei *D. lumholtzi* im Gegensatz zu den neuen Arten und das in beiden Geschlechtern stark verkürzte Abdomen des *D. sinensis.*

Die größte Breite findet sich übereinstimmend am Caudalrand von Th. 1 und beträgt 22 $^{0}/_{0}$ der Körperlänge bei *D. japonicus,* wenig mehr bei *D. sinensis,* während *D. lumholtzi* merklich breiter ist. Beim ♀ verschmälert sich der Vorderleib caudalwärts nur wenig. Die seitlichen Loben des Th. 5 treten bei *D. lumholtzi* lateralwärts kaum vor, bei *D. sinensis* ebenfalls nur ganz unbedeutend, und zwar schwach asymmetrisch; bei *D. japonicus* tritt der linke stark vor, der rechte tritt im Gegenteil stark zurück.

Bei *D. japonicus* (Taf. 13 Fig. 9—12) tritt der laterale Lobus links auch dorsalwärts etwas mehr heraus als rechts. Der laterale Dorn ist beiderseits gleich entwickelt, ziemlich schlank, rechts lateral und etwas ventral gerichtet, links apical- und dorsalwärts gekrümmt.

Der mediale Dorn ist ungewöhnlich stark, links noch dicker als rechts. Beide stehen auf rundlichen dorsalwärts vortretenden Loben, schief dorsolateral, der linke außerdem etwas caudalwärts gerichtet. Abd. 1∼3 zeigt hinter dem Genitalteil eine sehr deutliche Einschnürung, links schärfer als rechts. Außerdem findet sich aber noch eine Kerbe unmittelbar caudal vom Sinnesdorn, und zwar rechts viel deutlicher als links. Der rechte Sinnesdorn ist verkürzt.

An *D. sinensis* (Taf. 13 K Fig. 13—16) zeigt sich die Prävalenz der linken Seite am Th. 5 mehr im stärkeren Vortreten nach der caudalen als nach der lateralen Seite. Auch hier sind die lateralen Dornen gleichgroß und von den medialen der linke etwas stärker als der rechte. Ebenfalls mit *D. japonicus* übereinstimmend richtet sich der mediale Dorn rechts etwas mehr dorsalwärts als links, oder vielmehr nur rechts richtet er sich dorsalwärts, links liegt er genau in der Frontalebene. Endlich stehen die beiden rechten Dorne wie bei *D. japonicus* einander sehr viel näher als links. Im Gegensatz zu *D. japonicus* treten die medialen Loben dorsalwärts nur ganz wenig vor und wenden sich die Dornen nur ganz wenig lateralwärts. Während also Th. 5 bei *D. sinensis* viel weniger stark differenziert ist als bei *D. japonicus*, gilt das Gegenteil für Abd. 1∼3. Zwar zeigen sich hier keine deutlichen Einschnürungen weder zunächst den Sinnesdornen noch caudal vom Genitalteil, aber sehr stark entwickelte und unsymmetrische Loben: der linke weit caudalwärts verschoben mit dem Dorn an der caudalen Seite, der rechte weit apicalwärts verschoben und lateralwärts ungewohnt weit vortretend, den Sinnesdorn denen von Th. 5 stark annähernd. Auch bei *D. sinensis* übertrifft der linke Sinnesdorn den rechten an Länge und an Dicke, doch gleichen sie sich in der Form.

D. lumholtzi gleicht in der Ausbildung der Loben und Dornen von Th. 5 und Abd. 1∼3 den beschriebenen Arten, ist aber weniger differenziert:

1. scheinen sie fast ganz symmetrisch zu sein, außer etwas größeren rechten Th.-Dornen;
2. treten die medialen Loben des Th. 5 dorsalwärts wenig vor;
3. sind die Dornen von Abd. 1 einfach lateralwärts gerichtet.

Immerhin scheint *D. lumholtzi* in einem Punkt über *D. sinensis* hinauszugehen: die medialen Dornen an Th. 5 sind deutlicher lateralwärts gerichtet als bei *D. sinensis*.

Beim Männchen (Taf. 13 K Fig. 17 u. 18) der beiden neuen Arten hat Th. 5 die gewohnte, caudalwärts stark verschmälerte Form;

Abd. 1 ist schwach asymmetrisch: rechts länger als links. An Stelle der medialen Dornen an Th. 5 und des linken an Abd. 1 findet sich ein gewöhnliches winziges Haar, die lateralen Dornen von Th. 5 und der rechte von Abd. 1 dagegen sind zwar schlank, haarförmig, aber lang, sogar länger als die entsprechenden des Weibchens. Bei beiden Arten übereinstimmend, aber den Verhältnissen beim ♀ widersprechend übertrifft hier der rechte Lateraldorn den linken an Länge, was darauf schließen läßt, daß diese Dornen nicht einfache Rudimente derer des anderen Geschlechts sind. Am rechten Abdominaldorn zeigt sich ein Speciesunterschied: bei *D. japonicus* steht er laterodorsal und krümmt sich bis in die Längsrichtung des Tieres caudalwärts, bei *D. sinensis* ist er gestreckter und ausgesprochen lateralwärts gerichtet. Für *D. lumholtzi* sind diese Verhältnisse unbekannt.

Das Männchen der beiden neuen Arten zeigt übereinstimmend eine sehr deutlich asymmetrische Ausbildung von Abd. 4 und 5 und der Furca (Taf. 13 L Fig. 1—4). Der rechte Rand des Abd. 4 ist sehr stark chitinisiert, verlängert sich um mehr als ein Drittel und verläuft schließlich als eine Chitinleiste auf der Rückseite des Abd. 5. Die Folge ist jedenfalls eine Versteifung des Abdomens an der rechten Seite im Dienste der Copulation. Der Caudalrand des Abd. 4 verläuft sowohl an der ventralen als an der dorsalen Seite bedeutend schiefer als die schon etwas schiefen Ränder der vorhergehenden Abdominalsegmente. Besonders bei *D. sinensis* wird auch der Analdeckel vollständig in den schiefen Segmentrand einbezogen, was auf eine beträchtliche Verlängerung des Th. 4 schließen läßt. Man vergleiche dafür auch die Segmentlängen. Weniger schief als der Caudalrand des Th. 4 steht der des Th. 5: dagegen tritt wieder regelmäßig eine merkliche Verlängerung des rechten Furcalastes ein.

Anhänge des Stammes (Taf. 13 K Fig. 5—12, 14 u. 15). Die Appendices tentaculares zeigen eine mittlere Ausbildung und sind stark caudalwärts gekrümmt.

Der Caudalrand des Th. 4 ist bei beiden Arten fein gezähnelt.

An der dorsalen Seite von Th. 5, zunächst der Konkavität des Randes der stark chitinisierten Segmentpartie, trägt das Weibchen beider Arten rechts und links je einen ziemlich starken Dorn.

Die Sinnesdornen an Th. 5 und Abd. 1 sind mit den Loben dieser Segmente behandelt worden.

Behaarung der Furcalränder habe ich nur an der Innenseite nachweisen können. Die Furcalborsten sind bei *D. japonicus* bedeutend länger ($16^0/_0$ der Körperlänge) als bei *D. lumholtzi* ($13^0/_0$), bei *D. sinensis* noch länger ($18^0/_0$), bei den männlichen *D. japonicus* $21^0/_0$, *D. sinensis* $22^0/_0$. Die konservierten Männchen der neuen Arten tragen die Furcalborsten kaum weniger gespreizt als die Weibchen.

Vorderantenne des ♀ (Taf. 13 L Fig. 5). Sie überragt bei allen den 3 Arten die Spitzen der Furcalborsten, bei *D. lumholtzi* und *japonicus* um 1—2, bei *D. sinensis* um 3—4 Glieder. Bei der letzten Art sind die Glieder distal vom 18. gegenüber *D. japonicus* verlängert. An Kolben, Borsten und Dornen sind nur die für das Genus obligatorischen vorhanden. Die Borste des 1. Glieds ist ungewohnt kurz, lang dagegen die des 3., 7., 9., 14. und (bei *D. sinensis* wenigstens) die des 16. Gliedes. Die Innenrandborste von Gl. 22 ist etwa so lang wie bei *D. castor*, die Außenrandborsten der Gl. 22 und 23 sind auf $1-{}^2/_3$ Gliedlänge reduziert. Die Zeichnung von Sars für *D. lumholtzi* stimmt wenigstens in der distalen Hälfte mit diesen Angaben überein; dagegen sind die Borsten von Gl. 13 und 14 gleichlang gezeichnet, während die 2. bei meinen Arten doppelt so lang ist wie die 1.; auch die Borsten von Gl. 3 und 4 zeichnet Sars nicht länger als die von 5.

Greifantenne des ♂ (Taf. 13 L Fig. 6—9). Für die 7 proximalen Glieder gilt das bei der Antenne des Weibchens Gesagte. Der Dorn des 8. ist besonders bei *D. japonicus* ungewohnt lang. Noch etwas länger, bei *D. japonicus* spitzer, bei *D. sinensis* stumpfer (bei *D. lumholtzi* viel kürzer), sind die dornförmigen Fortsätze des 10. und des 11. Ebenfalls viel länger als bei *D. lumholtzi* erweist sich der des 13. Gliedes, gerade und spitz bei *D. japonicus*, an der Spitze etwas hakig bei *D. sinensis*. Alle 3 Arten tragen dornförmige Fortsätze am 14. und 15., nicht aber am 16. Glied; sie sind kurz bei *D. lumholtzi* (${}^1/_4$ Gliedlänge), lang bei *D. japonicus* (beinahe ${}^2/_5$), noch etwas länger bei *D. sinensis* ($= {}^2/_5$ Gliedlänge). Die Kolben sind bei beiden neuen Arten durchschnittlich $1\,{}^1/_3$mal so lang wie bei *D. castor* (relativ zur Antennenlänge). Auch die Borsten übertreffen die von *D. castor* an Länge, besonders die Hakenborste des 17. und die rudimentäre Endborste des 18. Gliedes. Noch ausgesprochener als beim Weibchen ist die Rückbildung der Außenrandborsten von Gl. 22∼23. Dieses Glied (das drittletzte) trägt einen schlanken, schief abstehenden Fortsatz, an dem bei meinen neuen Arten eine hakige Biegung der Spitze und ein ganz schmaler hyaliner Saum nachzuweisen ist. Sichere Speciesunterschiede bestehen nur in der Länge des Fortsatzes: bei *D. lumholtzi* merklich kürzer, bei *D. sinensis* beinah oder ganz so lang, bei *D. japonicus* viel länger als Glied 24. Glied 25 trägt keinen Haken.

Hinterantenne. Die Länge des Distalgliedes des Exp. kommt 5—6 Borstenabständen am Proximalteile gleich. Die 2 distalsten Innenrandborsten sind nur wenig kürzer als die proximalwärts folgenden. Enp. 1 trägt am distalen Teil des Außenrandes Dörnchen wie Exp. 2. Die proximalsten Borsten des Innenrandlobus des Exp. 2 sind nicht so klein wie bei *D. castor*, die 2.—4. gleichen weit mehr den distal folgenden als der kürzesten 1.

Mandibel. Exp. 4~5 ist stark verkürzt; die 3 letzten Borsten stehen in gleicher Entfernung vom Basp. 2. Enp. 2 trägt nur 8 Borsten und außer der Reihe kleiner Dornen am Außenrand noch 2 quer laufende ähnliche Reihen, 1 in halber Länge, die 2. distal davon (nur bei *D. japonicus* festgestellt).

Vordere Maxille. Lobus int. 2 und 3 tragen je 4 Borsten. Von denen des Lobus 2 ist die eine, kurz und dicht befiederte länger als die proximaleren der 3 übrigen im Charakter der Befiederung unter sich übereinstimmenden (mit langen nur am Grunde dichten, dann allmählich lockerer und stachelähnlich werdenden Fiedern).

Lobus interior 3 ist durch stark differenzierte Borsten ausgezeichnet: die beiden zart und dicht befiederten sind kurz, die beiden anderen stachelfiedrig und sehr lang, die distale beinahe 3mal so lang wie die ersterwähnten und auffällig gebogen (nur bei *D. japonicus* festgestellt).

Maxilliped (Taf. 13 M Fig. 1—3). Die Basalglieder sind viel schlanker als die von *D. castor* und *vulgaris*. Ihre Borsten sind im allgemeinen mittellang. Am 3. Lobus von Basp. 1 zeigt sich ein geringfügiger Unterschied zwischen beiden Arten. Seine Konstanz konnte freilich wegen Materialmangels nicht festgestellt werden. Die Borsten an Lobus 4 sind ähnlich verkürzt wie bei *D. vulgaris*, nur ist seine 4. Borste etwas stärker. Der bedornte Distalteil des Lobus fällt durch seine starke Ausbildung auf. An der Proximalhälfte von Basp. 2 findet sich neben der dichten Reihe kurzer dornartiger Härchen noch eine weit weniger dichte feiner langer Haare. — Die Borsten des Enp. sind wenig differenziert. Schwächer als die anderen sind die 2 Außenrandborsten, die Endborsten gleichen den Innenrandborsten. Die neuen Arten stimmen also mit keinem von SCHMEIL's 3 in Deutschland gefundenen Typen.

Schwimmfüße. Die Gliedlängen nehmen vom 1. zum 4. Fuß fast ausnahmslos zu, der Basipodit fast gleichmäßig, der Exopodit vom 1. zum 2. Fuß stark, dann nur noch unmerklich. Die Fußlängen in Prozent der Gesamtlänge des Tieres betragen bei *D. japonicus* 16, 21, 24, 27, bei *D. sinensis* 18, 22, 25, 27; die St eingeschlossen, bei *D. japonicus* 28, 35, 40, 43, bei *D. sinensis* 30, 36, 40, 42. Die Gliedlängen sind am 4. Fuß bei *D. japonicus* Basp. 1 105 μ, Basp. 2 50 μ, Exp. 1 50 μ, Exp. 2 39 μ, Exp. 3 40 μ; bei *D. sinensis* Basp. 1 110 μ, Basp. 2 55 μ, Exp. 1 60 μ, Exp. 2 36 μ, Exp. 3 46 μ. Der Endopodit überragt Exp. 2 nur ganz wenig. Der Mrázek-Schmeil'sche Zapfen an der Caudalseite des Enp. 2 am 2. Fuß fehlt vollständig.

Die Zahl der Se. des Exp. ist die gewöhnliche: 1. F. 1, 0, 1; übrige 1, 1, 1. Dagegen ist die der S. des Enp. in der distalen Partie reduziert: 1. F. 1, 6; übrige 1, 2, 6, wobei ich Se. und Si. zusammennehme und es dem Belieben des Lesers überlasse, am Distalglied 5 Si. und 1 Se. oder 4 Si. und 2 Se. anzunehmen. Außenrandbehaarung am Exp. habe ich nur beim 1. Fuß gefunden.

Relativ klein und besonders dünn sind die Se. (Außenranddorne) des Exp. ausgebildet, noch dünner als die anderen die des 1. Fußes, ganz winzig der des Exp. 1 am 1. Fuß. Dieser Dorn mißt bei beiden Arten 7—9 μ in der Länge, ca. 1 μ in der Breite, der von Exp. 3 ist 16—18 μ lang und 2—3 μ breit. An den übrigen Füßen messen die des Exp. 1 18—20 μ, die des Exp. 2 19—21 μ, die des Exp. 3 19—22 μ. Relativ lang dagegen sind die St.

Fünfter Fuß des ♀ (Taf. 13 M Fig. 12—14). Bei *D. japonicus* ist das 1. Glied des Basp. sehr stark verbreitert und trägt seinen Sinnesdorn weit nach außen verlagert. Dieser ist riesig (26 μ lang, bis 14 μ breit, halb so lang wie Exp. 1) und nicht völlig symmetrisch, rechts mehr einwärts gebogen. An seinem Grunde trägt der Gliedrand einige Härchen. Sehr lang ist auch Se. des Basp. 2. Exp. 1 verjüngt sich recht deutlich. Exp. 2 hat keine Se., sein klauenförmiger Fortsatz ist am Grunde sehr dick, nur an der Spitze fast unmerklich einwärts gebogen und trägt an der Innenseite Zähnelung bis nah zur Spitze, an der Außenseite dagegen eine viel kürzere Reihe (6—8 Zähnchen) von sehr langen Zähnchen, die an die Caudalfläche des Fußes verlagert ist. Exp. 3 ist etwas breiter als lang, trägt einen deutlichen dornförmigen Fortsatz und einen schlanken, fast unmerklich gebogenen und ebenfalls fast unmerklich gezähnelten Enddorn, der ungefähr die halbe Länge der Klaue erreicht. Der Enp. hat etwa $^2/_3$ der Länge von Exp. 1, zeichnet sich durch dicke Chitinwände aus (♂!) und trägt innen distal eine durch 2 haarförmige Zähnchen flankierte Härchenreihe. Eine dünne Stelle am Chitin deutet das Gelenkrudiment zwischen Enp. 1 und 2 an.

Den 5. Fuß des *D. sinensis* kann ich leider wegen Materialmangels nicht so eingehend beschreiben. Er stimmt mit *D. japonicus* in den Längenverhältnissen der Glieder genau überein, ebenso in der Zähnelung der Klaue des Exp. 2 (abgesehen von der größeren Zahl von Außenrandzähnchen), in der Dicke des Chitins am Enp. und in der Bewehrung desselben. Die St. von Exp. 3 ist etwas länger, ca. $^2/_3$ der benachbarten Klaue; die Se. von Exp. 2 ist vorhanden; der Sinnesdorn von Basp. 1 ist leider fraglich.

Am 5. Fuß von *D. lumholtzi* scheint der Sinnesdorn des Basp. nicht lateral vorzutreten, der Enp. ist beträchtlich kürzer als bei den neuen Arten, etwas kürzer und plumper ist auch die Klaue des Exp. 2 und scheint der Außenrandzähnchen zu entbehren. Se. des Exp. 2 und der dornförmige Fortsatz des Exp. 3 fehlen. St. des Exp. 3 ist etwas kürzer als bei *D. japonicus*. Im übrigen stimmt der Fuß mit den für *D. japonicus* und *D. sinensis* beschriebenen Verhältnissen.

Der rechte 5. Fuß des ♂ (Taf. 13 M Fig. 4–6, 9–11) ist sehr lang; er reicht mit der Spitze des Exp. 3 bis etwa in die halbe Länge der Furcalborsten (ca. 430 μ).

Basp. 1 ist etwas länger als breit und trägt an der caudalen Seite — mitten zwischen Innen- und Außenrand — einen starken Vorsprung mit einem langen, aber zarten Sinnesdorn (er erscheint auf den Bildern in unnatürlicher Lage und Krümmung), der bei *D. sinensis* etwas größer zu sein scheint als bei *D. japonicus*. Am Innenrand trägt das Glied nur bei *D. japonicus* einen mächtigen stark chitinisierten Vorsprung.

Basp. 2 ist wenig schlanker als Basp. 1; er trägt eine sehr lange Se. und am Innenrand bei beiden neuen Arten übereinstimmend ein halbmondförmiges, ziemlich dickes hyalines Gebilde, das ich eher als Wulst denn als Lamelle bezeichnen möchte. Man beobachtet daran äußerlich eine feine Strichelung unbekannter Natur.

Exp. 1 ist fast ebenso lang wie breit; die distale innere Ecke trägt einen unbedeutenden, die äußere einen viel deutlicheren Vorsprung. Am folgenden Gelenk zeigt sich der Chitinknopf äußerst deutlich.

Exp. 2 ist bei beiden Arten relativ lang; seine Breite ist bei *D. sinensis* etwas mehr als $^1/_3$ der Länge (36 %), bei *D. japonicus* mehr als $^2/_5$ (41 %); dem entspricht bei der ersten Art ein wenig gebogener, bei der zweiten ein stark gebogener Außenrand. Bei *D. lumholtzi* ist das Glied noch etwas schmaler als bei *D. sinensis*. Alle 3 Arten tragen übereinstimmend den Außenranddorn sehr weit distalwärts verlagert: überall ist er fast gerade und sehr spitz, bei *D. japonicus* etwas länger als bei den beiden anderen.

Exp. 3 (der Endhaken) erreicht in der Sehne gemessen beinahe die Länge des ganzen übrigen Fußes. Bei *D. japonicus* stimmt er beinahe mit einem Kreisbogen von etwa 90°, bei *D. sinensis* ist die Biegung ungleichmäßiger, das Ende schwach S-förmig. Der Innenrand läßt nur bei *D. japonicus* schwache Zähnelung erkennen. Bei *D. lumholtzi* ist der Endhaken viel weniger lang, gleichmäßig gebogen und distal gezähnelt.

Der Endopodit des rechten Fußes hat bei dieser Artengruppe ausnahmsweise eine Funktion. Er ist relativ groß, besonders breit und flach, ganz ungewohnt stark chitinisiert, an der Innenseite der Spitze mit Zacken versehen und wird durch starke Muskeln nach innen bewegt. Besonders verstärkt ist die gewölbte Außenseite; sie besteht aus bei *D. japonicus* 3—4, bei *D. sinensis* 2 Bogen, die so übereinander greifen, daß der distale immer auf der Caudalseite des proximalen anhebt. Die Zacken am Innenrand sind für jede Art charakteristisch und wenig variabel: bei *D. lumholtzi* das Ende rund, proximal davon 3 ähnliche Zacken; bei *D. sinensis* das Ende 1 spitze noch schief distalwärts gerichtete Zacke, proximal 2 zurückgekrümmte Zacken und eine Andeutung einer Ecke; bei *D. japonicus* krümmt sich die Endzacke viel stärker, an sie schließt sich erst eine kleinere, dann eine sehr starke Zacke, endlich noch eine schwach ausgeprägte Ecke. Die größte Breite des Endopoditen ist bei *D. lumholtzi* 35, bei *D. sinensis* 30—32, bei *D. japonipus* 42—48 % der Länge. Nahe dem Ende steht bei meinen Arten eine Reihe langer feiner Härchen außen flankiert durch ein etwas stärkeres.

Der linke 5. Fuß des ♂ (Taf. 13 M Fig. 4, 7, 8 u. 10) ist etwa so lang wie die ersten 3 Glieder des rechten (Basp. u. Exp. 1).

Basp. 1 ist etwas kleiner als der des rechten und trägt einen Sinnesdorn von ca. halber Länge. Auch Basp. 2 ist etwas kürzer und schmäler als am rechten Fuß, ebenfalls mit langer Se.

Exp. 1 verjüngt sich stark und trägt die Haarflur an einer ziemlich gestreckten Partie. An Exp. 2 unterscheiden wir das stark vortretende behaarte Polster, den immer einwärts gerichteten, glatten borstenförmigen Anhang und den mit Höckerchen oder kleinen schief stehenden Zähnchen besetzten klauenförmigen Anhang.

Der Enp. erreicht die Länge des Exp. 1. zeigt eine Andeutung der Gliedertrennung ähnlich wie beim ♀ und ist auch an der Spitze ähnlich wie beim ♀ bewehrt.

Der linke Fuß ist bei den beiden neuen Arten sozusagen identisch. auch bei *D. lumholtzi* scheint er nur durch etwas geringere Länge des Enp. abzuweichen.

Die Eiballen (Taf. 13 K Fig. 2—4) waren bei den ♀ von *D. japonicus* ziemlich groß — wenigstens für limnoplanctische Diaptomi —, aus 10—14 Eiern bestehend, an einem ♀ von *D. sinensis* fand sich ein etwas unsymmetrischer Eiballen von 7 Stück.

Zur Systematik und Phylogenie der drei behandelten Diaptomi.

Es gibt im ganzen Genus kaum eine Gruppe von Species, deren Zusammengehören so sicher festzustellen ist und die so scharf gegen die übrigen Arten abgetrennt werden kann. Dies gälte wohl in noch höherem Grade, wenn *D. sinensis* und *D. lumholtzi* so gut hätten untersucht werden können wie *D. japonicus*. Ich stelle zuerst die den 3 Arten sicher oder wahrscheinlich gemeinsamen Charaktere zusammen.

Gemeinsame Charaktere der Gruppe.[1]

Ziemlich kleine und schlanke Tiere, mit kaum angedeuteter Verwachsung der Th. 4 und 5 und deutlich abgesetztem, übereinstimmend ausgebildetem Abd. 4. Der Cth. erreicht die größte Breite am Caudalrand des Th. 1. Die medialen Loben von Th. 5 und ihr Dornpaar sind relativ stark entwickelt. Ein dritter Dorn steht am medialen Ausschnitt des Th. 5 (2). Die Loben von Abd. 1 treten ziemlich weit vor und tragen schlanke Dornen. Auch beim ♂ sind 3 der beschriebenen Dornen stark entwickelt (2). Abd. 1, 4 und 5 sind beim ♂ unsymmetrisch (2). App. tent. mittel (2). Caudalrand Th. 4 gezähnelt (2). Vorderantenne überragt die Spitzen der Furcalborsten. Die Außenrandborsten der Gl. 22 und 23 sind sehr klein. Dorn des 8. Gl. der Greifantenne sehr lang (2), Dornfortsätze am 14. und 15., nicht aber am 16. Gl. Drittletztes Glied mit schlankem, schief abstehendem Fortsatz, der (bei zweien) einen schmalen hyalinen Saum trägt; letztes Glied ohne Haken. — Einige unbedeutende Proportionseigentümlichkeiten an der Hinterantenne (2). — Mand. Exp. 4∼5 stark verkürzt (2). — Maxilliped (2): schlanke Basalglieder mit verkürzten Borsten des 4. Lob., mit stark entwickeltem Distalteil desselben; am Basp. 2 Zähnchen und Haare, an den Distalgliedern dünne Se., wenig differenzierte Si., wie diese ausgebildete, relativ starke St. — Schwimmfüße (2) mit schwachen Se. des Exp., besonders am 1. Fuß, ganz besonders an dessen Exp. 1. Am Enp. 1. F. 1, 6, übrige 1, 2, 6 Borsten. — 5. F. ♀: Basp. 1 mit starkem Sinnesdorn (1!); Klaue von Exp. 2 gerade, stark gezähnelt, innen an viel längerer Strecke als außen; Exp. 3 kurz, aber deutlich, mit mittellanger St. Enp. ziemlich lang, angedeutet 2gliedrig, stark chitinisiert (2). — R. 5. F. ♂: Basp. 1 mit langem Sinnesdorn (2); Basp. 2 mit hyalinem Wulst (2); Exp. 1 annähernd quadratisch; Exp. 2 mit distal verlagerter, gerader Se.; Exp. 3 ziemlich gleichmäßig gebogen. Enp. lang, flach, sehr stark chitinisiert, mit gebogenem Außenrand, distal am Innenrand Zacken. — L. 5. F. ♂ reicht bis zum Distalrand von Exp. 1 des r. F.; Basp. 1 mit mittellangem Sinnesdorn. Exp. 2 mit distal oder etwas auswärts gerichtetem Klauenfortsatz und langer, glatter schief einwärts gerichteter Borste. Enp. etwa so lang wie Exp. 1. Dieser Fuß scheint bei allen 3 Arten sozusagen identisch.

---

[1] (1) oder (2) bedeutet, daß die Eigentümlichkeit erst bei einer Art (*japonicus*) oder bei zweien (*jap.* u. *sinensis*) festgestellt ist, aber wahrscheinlich allen dreien gemeinsam ist.

Anschluß der neuen Gruppe an das übrige Genus *Diaptomus*.

Suchen wir den Anschluß der Gruppe an die anderen Arten zu gewinnen, so werden wir uns nach den neueren Erfahrungen mit der *Diaptomus*-Systematik davor hüten müssen, ein einzelnes Merkmal zu benutzen. Läßt sich wirklich bei keiner weiteren Art eine ähnliche Ausbildung des Enp. am r. 5. F. des ♂ auffinden, so werden wir wenigstens eine möglichst große Anzahl von übereinstimmenden Punkten verlangen müssen in Segmentierung, Proportionen, den Grundzügen des copulativen Stammteils, der Bewehrung der 1., besonders der Greifantenne, des Maxillipeden, der Schwimmfüße und endlich auch der 5. Füße (♀ Klaue Exp. 2; ♂ rechts: Stellung der Se. Exp. 2; links Exp. 2). Leider sind von den in Betracht fallenden Arten besonders die Extremitäten außer dem 5. Fuß meist völlig unbekannt. Ich verzichte deshalb vollständig auf die Nennung von Vermutungen, die einstweilen doch Vermutungen bleiben müssen.[1]

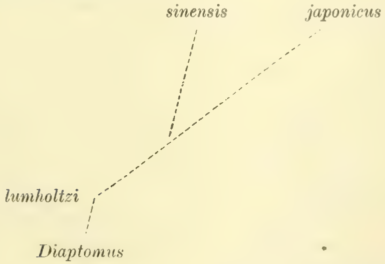
Stellung der 3 Arten innerhalb der neuen Gruppe.

Auch darüber läßt sich einstweilen nicht viel Sicheres sagen. Berücksichtigen wir die Verhältnisse der copulativen Stammpartie, so erkennen wir in den beiden neuen Arten zwei weitspezialisierte und sehr divergente Formen, während *D. lumholtzi* einen relativ einfachen, ursprünglicheren Typus darstellt.

Dies scheinen die wenig entwickelten Dornfortsätze und der Fortsatz am drittletzten Glied, von dem dasselbe gilt, zu bestätigen. Ob aber der Enp. des rechten 5. Fußes beim ♂ *lumholtzi* als Urform derer der neuen Arten darf angesehen werden, ist zweifelhaft und kann ohne Nachuntersuchung nicht entschieden werden. Damit sind die sicheren Unterschiede zwischen den 3 Arten schon erschöpft, und es bliebe nur noch die geographische Verbreitung:

Alle Fundorte deuten auf ein zusammenhängendes Gebiet von Indien bis Australien einerseits und Japan andererseits. Die Fundorte des *D. lumholtzi* liegen in älteren Gebieten als die der neuen Arten.

Unseren mangelhaften Kenntnissen wird also am ehesten folgendes Schema entsprechen:



---

[1] Man könnte den merkwürdigen Anhang am Basp. 2 des r. 5. F. bei *Diaptomus mixtus* SARS (1909) im Widerspruch zu dessen Autor für den Enp. anzusprechen und danach eine Verwandtschaft mit unserer Gruppe zu konstruieren versucht sein. Doch zeigt *D. mixtus* — außer etwa dem kurzen Kopf und dem drittletzten Glied der Greifantenne — keine Ähnlichkeit. Auch erwähnt SARS ausdrücklich einen Enp. außer dieser „securiform plate projecting into 3 angular corners“ als „extremely small and rudimentary“: leider fehlt dieser Enp. auf der Zeichnung völlig.

Diaptomus pacificus n. sp.

(Taf. 14 N u. O.)

Diagnose.

Diaptomus pacificus n. sp. steht dem *D. denticornis* Wierzejski sehr nahe, unterscheidet sich aber von diesem besonders in Folgendem:

Th. 5 tritt seitlich stärker hervor und ist unsymmetrisch ausgebildet; die inneren Sinnesdornen stehen auf dorsalgerichteten Loben, von denen der linke der größere ist.

Abd. 1~3 zeigt hinter der Genitalpartie eine Einschnürung.

Die Vorderantennen reichen bis zu der eben erwähnten Einschnürung; der „Zahn" am Ende der Greifantenne ist weniger ausgebildet.

Am 5. Fuß des ♀ ist der Innenast kürzer als Exp. 1, statt länger.

Am rechten 5. Fuß des ♂ ist der Außenranddorn des Exp. 2 mehr als doppelt so lang wie das ihn tragende Glied, statt etwa ebenso lang, der Enp. nicht viel kürzer als Exp. 1.

Am linken 5. Fuß des ♂ ist die Endklaue des Exp. medianwärts geknickt; dem Teil proximal davon fehlt die Bewehrung mit dornartigen Höckern.

Fundort.

Chuzenji-See. 1316 m h. 37° n. Br. Japan. Plancton.

Während es seit Schmeil's Bearbeitung der Centrapogiden Deutschlands immer mehr gelungen ist, viele der fast unzähligen *Diaptomus*-Arten in natürliche Gruppen zu ordnen, steht *D. denticornis*[1]) bis jetzt allein, wenn wir von einer bisher nicht unbestrittenen fernen Verwandtschaft mit *D. amblyodon* Marenzeller (= *D. bogdanowi* Kortschagin) absehen.[2])

---

1) Schmeil, O., 1893, Copepoden des Rhätikon-Gebirges, in: Abh. naturf. Ges. Halle, Vol. 19.

2) Marenzeller, E., 1873, Über Diaptomus amblyodon n. sp., in: Verh. zool.-bot. Ges. Wien, Vol. 23, p. 593. — Kortschagin, A. N., 1887, Fauna der Umgebung Moskaus. I. Crustaceen, in: Schrift. Ges. Freunde Naturw. Moskau, Vol. 52.

Ganz anders das Verhältnis der neuen Art *D. pacificus* zu *D. denticornis*. Hier handelt es sich um sehr nahe verwandte Arten, wie sie in der *gracilis*- oder der *galebi*- oder einer der von Marsh aufgestellten Gruppen vorkommen. Von der neuen Art fällt auch neues Licht auf die alte zurück und auf ihre Verwandtschaft mit *D. amblyodon*.

Beschreibung von *Diaptomus pacificus n. sp.* und Vergleichung mit *D. denticornis* Wierz.

Größe. Die neue Art gehört zu den kleinen; besonders in der alten Welt gibt es wenig kleinere (♂ 0,965, ♀ 1.185 mm). *D. denticornis* zählt zu den mittelgroßen bis großen Arten (z. B. nach van Douwe ♂ 2—2,5, ♀ 2,5—3 mm), doch kenne ich aus dem Plancton des großen hochalpinen Silser-Sees erwachsene *denticornis*-♀ von kaum mehr als 1,5 mm, und Sars 1) gibt aus dem Altai eine Varietät „*minor*“ an, die in der Größe genau unserer Form entspricht.

Maße

	in μ				in ‰ der Länge			
	♀		♂		♀		♂	
	Längen	Breiten	Längen	Breiten	Längen	Breiten	Längen	Breiten
Ce.	450	345	345	265	380	291	358	275
Th. 1	115	315	105		97	265	109	
2	85		70		72		73	
3	90		70		76		73	
4	110	230	80	147	93	194	83	153
5		280				236		
Cth.	850		670		717		695	
Abd. 1	220	110	55	98	185	93	57	102
2		75	50			63	52	
3		100	50	76		84	52	79
4	—		45		—		47	
5	45	77	35		38	65	36	
Furca	70	100 2)	60	85 2)	59	84	62	88
Abd.	335		295		283		305	
Summe	1185		965					

---

1) Sars, G. O., 1903, On the Crustacean fauna of Central Asia, in: Ann. Mus. zool. Acad. Sc. St. Pétersbourg, Vol. 8.

2) gespreizt.

Die Körperform (Taf. 14 N Fig. 1—6) ist bis zu Th. 5 dieselbe wie bei *D. denticornis.* Die Trennung zwischen Th. 4 und Th. 5 ist nur an den Seiten noch sichtbar. Während sich nun Th. 5 beim ♀ von *D. denticornis* nur um eine Spur verbreitert (um ca. 4%), zeigt sich bei dem von *D. pacificus* eine bedeutende Verbreiterung (20%). Auf den so vortretenden laterocaudalen Ecken stehen Sinnesdornen von genau derselben Gestalt wie bei *D. denticornis*: halbkuglig mit aufgesetzter feiner Spitze. Der linke innere (medialere) Sinnesdorn, der bei *D. denticornis* auf ganz unbedeutendem Vorsprung steht, hat bei *D. pacificus* seinen Platz auf einem sehr auffallenden schief dorsal, medial und etwas caudal gerichteten Lobus, der in dorsaler Ansicht vorn und hinten deutlich begrenzt, medial und lateral dagegen auslaufend erscheint und in lateraler Ansicht besonders deutlich hervortritt. Erwähnen möchte ich auch noch eine Reihe von Cuticulaleisten an der Ventralseite von Th. 5. Auf der rechten Seite ist alles eben beschriebene auch vorhanden, jedoch sind die Sinnesdornen etwas kleiner, der Dorsallobus schmäler und weniger weit vortretend, die Leisten schwächer und weniger zahlreich.

Abd. 1—3 deckt wie bei *D. denticornis* den dorsalen Teil von Abd. 4 völlig zu. In dorsaler Ansicht ist sein Umriß viel akzentuierter als bei der erwähnten Art. An der Stelle der auch bei ihr vorhandenen Sinnesdorne sind nur kleine und feine Sinneshaare vorhanden ($3\,\mu$ lang, $0{,}4\,\mu$ dick).

Beim ♂ (Taf. 14 N Fig. 11) sind die beiden rechten Sinnesdorne von Th. 5 etwas dorsalwärts verlagert, der rechte äußere stärker als der linke.

Die in neuerer Zeit durch Sars diagnostisch verwendeten Tentacularanhänge (Taf. 14 N Fig. 7—10) von *D. pacificus* sind recht schlank, während *D. denticornis* und *D. amblyodon* übereinstimmend deren sehr reduzierte besitzen.

Die Vorderantenne steht in bezug auf die Länge zwischen denen von *D. denticornis* und *amblyodon*: sie reicht bis zur Mitte des Genitalsegments. Ihre Bewehrung ist dieselbe wie bei *D. denticornis*: minimale Borstenzahl (Gl. 11, 13—19 je nur 1 B.).

Die Glied- und Borstenlängen sind in μ:

No.	Gliederlänge		Borstenlängen	
	pac.	*dent.*	*pac.*	*dent.*
1.	60	50	55	75
2.	52	70	45, 55, 45	42, 80, 60
3.	37	37	90	95
4.	32	32	40	50
5.	31	37	60	90
6.	33	37	30	60
7.	35	42	100	140
8.	39	40	45	65
9.	42	42	45, 105	70, 135
10.	37	42	20	60
11.	37	42	110	175
12.	51	60	65	65
13.	52	62	65	90
14.	55	62	120	150
15.	52	62	60	95
16.	51	56	110	120
17.	50	56	50	90
18.	51	55	120	145
19.	50	57	45	65
20.	46	51	45	60
21.	44	48	120	155
22.	44	52	45, 110	60, 130
23.	44	52	45, 140	60, 150
24.	44	40	130, 130	150, 150
25.	30	30	bis 130	bis 150

Glieder und Borsten sind also allgemein kürzer als bei *D. denticornis.*

Erwähnenswert sind die Länge der Borste des 1. Gliedes (gleich der 2. des 2. Gl.), die weitgehende Reduktion der Borste des 10. Gliedes, die große Länge der des 11. und die Länge der Rostralrandborsten des 22. und 23. die ungefähr einer Gliedlänge entsprechen.

Auch die Greifantenne (Taf. 14 O Fig. 1—5) zeigt in Anbetracht der übrigen Verschiedenheiten sehr auffallende Übereinstimmung mit *D. denticornis*: Das letzte Glied hat an der vorderen distalen Ecke einen ähnlichen Fortsatz; nur bleibt er etwas kürzer als bei *D. denticornis* und bildet mit der Längsachse des Gliedes einen Winkel von nur ca. 20° statt ca. 90°. Das drittletzte Glied trägt der ganzen Länge nach eine schmale hyaline Lamelle, die sich in eine ca. 6 μ lange, stärker chitinisierte Spitze fortsetzt. Außer den generell konstanten Dornen am 8. und 12. und Dornfortsätzen am 10., 11. und 13. findet sich bei beiden Arten ein solcher am 15. und ein Rudiment eines solchen am 16. Glied. Endlich trägt das 17. Glied am distalen Ende bei beiden Arten ein am Grunde stark chitinisiertes, aber nach Art sensitiver Bildungen zart auslaufendes, kegelförmiges Dörnchen. Hakenborsten treten vom 15. Glied an auf.

Die weitern fünf Extremitätenpaare stimmen bis in alle Einzelheiten mit *D. denticornis* überein.

An der Hinterantenne möge die Reihe von etwa 7 Zähnchen erwähnt sein, die im Distalteil des Außenrandes von Enp. 1 steht und deutlicher zu sehen ist als das Querreihchen von ca. 10 (an den Flanken minimen) Zähnchen des Enp. 2.

Die Gliedlängen sind:

Basp.	1	46 μ
"	2	70 "
Enp.	1	87 "
"	2	83 "
Exp.	1—6 zusammen	115 "
Exp.	7	90 "

An der Vordermaxille (Taf. 14 O Fig. 6) verdienen die im Genus variablen Lobi interiores 2 und 3 Beschreibung.

Lobus 2 trägt 4 Borsten, von denen eine kürzer, dünner und kürzer befiedert ist als die anderen. Von den 3 stärkeren ist die proximalste distal lockerer befiedert als proximal, die mittlere dicht befiedert, die distalste locker stachelfiedrig.

Lobus 3 trägt 4 Borsten, von denen 2 breit, aber zart und normal fein und dicht befiedert, die 2 anderen nicht sehr viel länger, etwas dünner, aber fester, die eine locker stachelfiedrig, die andere, distalste, einseitig kurz befiedert ist.

Der Maxilliped (Taf. 14 N Fig. 12 u. 13) zeigt vielleicht einen geringfügigen Unterschied: die 3 proximalen Borsten des Lobus 4 sind bei *D. pacificus* eine Spur kleiner als bei *D. denticornis*. Im übrigen ist das Glied identisch. Borsten des 1. Gliedes wenig differenziert. Haare am 2. Glied sehr lang, Borsten am 2. Glied etwas differenziert. Borsten am Innenrand der Distalglieder etwas verstärkt, schwach geknickt und ziemlich deutlich kurz gefiedert (die am Lobus 2. und 3. Glied länger gefiedert). Die 4 Terminal- und Außenrandborsten sind merklich dünner und länger befiedert als die eben beschriebenen.

Die Schwimmfüße zeigen weitgehende Übereinstimmung, nur minime Unterschiede in den Längen der Borsten und in der Form des Mrázek-Schmeil'schen Zapfens am Enp. 2 des 2. Fußes.

Dieser ist bei beiden Arten breiter als lang, richtet aber die

Spitze bei *D. denticornis* etwas lateralwärts, bei *D. pacificus* dagegen ziemlich genau distalwärts.

Die Se. und St. sind im ganzen mittellang, die Se. des 2.—4. Fußes von *D. denticornis* übertreffen die von *D. pacificus* um etwa $^1/_5$ an relativer Länge. Dagegen sind die Se. des 1. Fußes und die St. bei *D. pacificus* etwas länger, aber schlanker.

Dornlänge in μ:

Fuß	*D. pacificus*				*D. denticornis*			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Se. 1	18	22	24	24	16	34	35	35
2	—	29	28	31	—	41	45	39
3	33	31	33	33	35	45	49	47
St.	130	140	150	140	155	172	180	180

Die Dicke der Dornen des 1. Fußes beträgt bei *D. denticornis* nur $4-5\,\mu$, bei *D. pacificus* sogar nur $3-3^1/_2\,\mu$, die der übrigen $7-9\,\mu$ bei der alten, $5^1/_2-7\,\mu$ bei der neuen Art. Die Dornen sind fast oder ganz gerade, am 1. Fuß — wie meistens — fein zugespitzt, an Se 3 sogar in einen feinen Faden auslaufend, an den übrigen Füßen bis gegen die Spitze hin fast gar nicht verjüngt.

5. Fußpaar beim ♀ (Taf. 14 O Fig. 7 u. 8). In Größe und Proportionen der Basal- und Exopoditglieder zeigt sich zwar eine sehr weitgehende Übereinstimmung der beiden Arten. Exp. 3 ist genau gleich weit reduziert und der Dorn an Exp. 2 sowie der Fortsatz an Exp. 3 genau gleich ausgebildet. Nur sind die Klaue von Exp. 2 und der Enddorn von Exp. 3 bei *D. pacificus* etwas schlanker. Der Endopodit ist gleich geformt und gleich bewehrt, nur bei der neuen Art etwas weniger lang und seine borstenförmigen Anhänge nie so überaus lang, wie sie bei *D. denticornis* oft vorkommen.

5. Fußpaar beim ♂ (Taf. 14 O Fig. 9—11). Auch hier zeigt sich in Größe und Proportion der Glieder und in den meisten Einzelheiten eine sehr weitgehende Übereinstimmung der beiden Arten, speziell der stark chitinisierte Innenrand von Basp. 1 und die Verlagerung der Borste dieses Gliedes gegen die Mitte; der sehr stark chitinisierte Innenrand von Exp. 1 R, die Stellung des Außenrandsdorns nahe der Mitte des Randes von Exp. 2 R., seine große Länge und gleichmäßige Biegung; die schwache Anschwellung am Grund der Endklaue; die sehr weitgehende Reduktion von Enp. R;

Stammbaum der *denticornis*-Gruppe.

Diaptomus pacificus n. sp.

Größe noch mehr reduziert.
Th. 5 seitlich mehr verbreitert, stärker asymmetrisch,
mit dorsalen Loben.
Abd. 1∾3. Einschnürung.
App. tent. lang, schlank.
R. 5. F. ♂. Bewehrung an der Außenecke von Exp. 1 rückgebildet.
Innenrand von Exp. 1 noch stärker chitinisiert.
Außenranddorn von Exp. 2 noch mehr verlängert.
Endklaue noch mehr gestreckt.
Enp. noch mehr verkürzt.
L. 5. F. ♂. Flur dornförmiger Warzen auf Exp. 2 rückgebildet.
Endklaue geknickt.
Japan. Gebirge.

Diaptomus denticornis Wierz.

V.-ant. verlängert.
Greifant. Haken am letzten Glied größer, stärker geknickt.
Arkt. und gemäß. Eurasien, W.-Tibet, vorzugsw. Gebirge.

Stammform von D. pacificus und D. denticornis.

Größe reduziert.
Th. 5 seitlich verbreitert. Seine Sinnesdornen charakteristisch.
Abd. 1∾3 deckt dorsal Abd. 4.
V.-Ant. mittellang.
Greifant. letztes Glied mit schief stehendem Haken, am 15. Glied dornf. Forts., am drittletzten hyaline Membran mit Spitze etc.
R. 5. F. ♂. Exp. 1 am Innenrand stark chitinisiert.
Exp. 2 Außenranddorn verlängert.
Endklaue gestreckt.
Enp. verkürzt, ungegliedert.

L. 5. F. ♂. Verkürzt.
Endklaue mächtig, dick, mit 2 Dornenreihen.
Anhang stark, zylindrisch, mit Dornenreihe oder gesägter Membran.
Nördl. und gemäß. Eurasien, Gebirge?

Diaptomus amblyodon **MARENZ.**

Abd. 1∼3 im vorderen Teil sehr stark verbreitert, mit sehr großen, schlanken Sinnesdornen.
App. tent. reduziert.
V.-Ant. kurz.
R. 5. F. ♂. Basp. 2 mit 2 Cuticularfalten.
Exp. 2 Innenrand mit Ecke.
Endklaue stark gekrümmt.
Enp. sehr dünn.
L. 5. F. ♂. Endklaue sehr stark reduziert.
Nördl. und gemäß. Eurasien (Wien—Sibir.), meist Tiefländer.

Stammform von *D. pacificus, denticornis* und *amblyodon.*

Größte Breite des Kopfes in halber Länge. Cth. nach hinten gleichmäßig verschmälert.
Th. 4 u. 5 zum Teil verwachsen.
5. F. ♀. Exp. 3 sehr stark reduziert, von Exp. 2 undeutlich getrennt.
Enp. mit 2 langen Borsten.
R. 5. F. ♂. *Exp. 1 mit starkem Höcker am Distalrand u. bewehrter Außenecke.*
Endklaue ohne starke Anschwellung am Grunde.
Enp. sehr klein.
L. 5. F. ♂. *Exp. 2 distal vom Sinnespolster gerundet, stark chitinisiert, mit einer Flur dornartiger Warzen.*
Enp. kaum bewehrt, mit Andeutung der Gliederung.
Außertropisches Eurasien.

— die starken Chitinmassen am mittleren Teil von Exp. 2 L; der Fortsatz mit zwei Warzenreihen; die Form und Bewehrung des Anhangs: die Ausbildung des Enp. L mit angedeuteter Zweiteilung.

Dagegen finden wir folgende Unterschiede: Bei *D. pacificus* ist der linke Fuß in allen Teilen etwas stärker verkürzt als bei *D. denticornis.* Am rechten Fuß trägt Exp. 1 an der Innenseite einen besonders starken Chitinvorsprung, dagegen fehlt der Außenecke dieses Gliedes die Bewehrung. Exp. 2 ist bei *D. pacificus* gegen den Außenranddorn hin stärker verbreitert, aber verkürzt. Der Außenranddorn selbst ist nur etwa $1^1/_2$mal so lang wie Exp. 2, bei *D. denticornis* dagegen über 2mal so lang.

Die Endklaue ist bei *D. pacificus* noch bedeutend weniger gebogen als bei *D. denticornis.*

Am linken Fuß finden sich Unterschiede nur im Bereiche von Exp. 2. Die klauenförmige Verlängerung ist am Grunde medialwärts geknickt, während sie bei *D. denticornis* eine schwache Andeutung S-förmiger Krümmung zeigt, aber im ganzen ungefähr dieselbe Richtung hat wie das Glied selbst. Die dornartigen Höcker an der Verlängerung sind bedeutend zahlreicher und kleiner als bei *D. denticornis.* An dem benachbarten Teil des Gliedes selbst fehlt jede Andeutung der von *D. denticornis* bekannten Höckerflur.

Einzelne ♀ trugen Eiersäcke von 6 oder 7 sehr großen Eiern.

Die *denticornis*-Gruppe.

(Siehe Stammbaum auf S. 414—415.)

Eine Vergleichung der 3 Arten *Diaptomus amblyodon, denticornis* und *pacificus* ergibt mit Sicherheit, daß sie eine gemeinsame Stammform besitzen. Die Eigenschaften dieser Stammform können auch noch ziemlich genau festgestellt werden: es sind einmal die allen 3 rezenten Arten gemeinsamen Charaktere (im Schema kursiv gedruckt), dann die *amblyodon* und einer der anderen Arten gemeinsamen (gewöhnlich gedruckt).

D. amblyodon hat sich aus dieser teils durch vorschreitende, teils durch Rückbildungsprozesse entwickelt (letztere gesperrt gedruckt).

Weiter entfernt, d. h. durch mehr Veränderungen entstanden ist die Stammform der beiden anderen Arten. Dabei handelt es sich fast ausschließlich um vorschreitende Umbildung, ja zum Teil um eigentliche Neubildung. *D. denticornis* leitet sich von dieser Form durch wenige und nur positive Veränderungen ab. Die Verände-

Variante zum Stammbaum der *denticornis*-Gruppe.

Diaptomus pacificus n. sp.

Größe noch mehr reduziert.
Th. 5 seitlich mehr verbreitert, stärker asymmetrisch, mit dorsalen Loben.
Abd. 1∼3. Einschnürung.
App. tent. lang, schlank.
V.-Ant. verkürzt. — Greifant. Haken am letzten Glied wieder reduziert.
R. 5. F. ♂. Bewehrung der Außenecke von Exp. 1 zurückgebildet
Innenrand von Exp. 1 etc. } wie oben im „Stammbaum“.
L. 5. F. ♂. }
Japan. Gebirge.

Diaptomus denticornis Wierz.

Größe reduziert.
Th. 5 seitlich verbreitert; seine Sinnesdornen charakteristisch.
Abd. 1∼3 deckt dorsal Abd. 4.
V.-Ant. sehr lang, vielleicht variabel.
Greifant. am letzten Glied mit starkem, fast rechtwinklig stehendem Haken.
5. F. ♂ wie oben im „Stammbaum“ unter „Stammform von *D. pacificus* u. *D. denticornis*“.
Nördl. u. gemäß. Eurasien. W.—O.? vorzugsw. Gebirge.

Diaptomus amblyodon Marenz.

Wie im „Stammbaum“.
Nördl. u. gemäß. Eurasien. Tiefl.

Stammform v. *D. pacificus*, *D. denticornis* u. *D. amblyodon*.

Wie im „Stammbaum“.
Außertropisches Eurasien.

rungen, die zu *D. pacificus* geführt haben, sind weit einschneidender: sie bewegen sich großenteils auf der durch die frühere Entwicklung gegebenen Linie (kursiv gedruckt); in zwei Fällen aber scheint bei den Vorfahren Gebildetes wieder zu verschwinden.

Wollen wir dieses letztere nicht nur bei den zwei Einzelheiten an den 5. Füßen des ♂, sondern auch in bezug auf die Antennenlänge und auf den Haken der geniculierenden Antenne gelten lassen, so können wir *D. denticornis* selbst als direkten Vorfahren von *D. pacificus* ansehen. Ich stelle diese Möglichkeit auf einer Variante zum besprochenen Stammbaum dar. Für sie sprechen zwar weniger die morphologischen Verhältnisse, wohl aber zoogeographische und physiologische Erwägungen.

Bei der gewaltig weiten Verbreitung von *D. denticornis* von den Ufern des Atlantiks in Nord-Europa bis nach Tibet und bei unserer äußerst lückenhaften Kenntnis Nordost-Asiens liegt die Annahme nahe, das Areal von *D. denticornis* reiche entweder jetzt oder habe wenigstens früher weiter nach Osten gereicht, vielleicht bis zum Pazifik, vielleicht auch auf Japan hinaus. Folgende Möglichkeiten liegen am nächsten:

Wir haben einen Ur-*denticornis* in einem engeren oder den eigentlichen *denticornis* in einem weiteren Gebiet des gemäßigten Eurasiens anzunehmen. Dieses muß getrennt worden sein in eine große Westhälfte mit *denticornis* und eine kleine Osthälfte mit *pacificus*. Als Ursachen bieten sich die Eismassen Mittelasiens oder das japanische Meer. Im ersten Fall hätten wir uns die wieder verschwundene geographische Isolation durch die inzwischen eingetretene sexuelle Isolation abgelöst zu denken. Für eine der Möglichkeiten jetzt Lanzen zu brechen, hat keinen Sinn, da ein einziger Fund eines *Diaptomus* der *denticornis*-Gruppe aus Ost-Asien in einer Beziehung wenigstens Entscheidung bringen kann. Die Faunistik wird also die Frage beantworten müssen, ob *D. pacificus* nur im oder auch am Pazifik und wie weit nach Osten und Nordosten *D. denticornis* verbreitet sei.

Und nun noch die physiologische Seite der Frage. Die Umwandlung einer *denticornis*-Population oder einer *denticornis*-ähnlichen in *D. pacificus* bedeutet wohl nur ganz indirekt eine Anpassung an veränderte Lebensbedingungen. Sie ist ja beinahe nichts anderes als eine Vervollkommnung der Copulationsorgane und zwar der Umklammerung mit dem rechten 5. Fuß. Dazu führt wohl nicht nur die Umwandlung des Beins selbst, sondern auch die von Th. 5

und Abd. 1 ~ 3 beim ♀. Vielleicht findet der riesige Außenranddorn des rechten 5. Fußes einen Halt am linken Dorsallobus des Th. 5 beim ♀. Irgendwie dürfte damit auch die Knickung der Endklaue am linken 5. Fuß zusammenhängen. Auch könnten in Korrelation damit andere zur Umklammerung dienende Organisationen rückgebildet worden sein, so der Haken der geniculierenden Antenne, die Dornenflur am Exp. 2 des linken Fußes des ♂. Den Anlaß zu diesem ganzen Komplex von Änderungen könnte schließlich die Verkürzung der 1. Antenne gegeben haben. Und diese kann vielleicht auch mit Änderungen in den äußeren Verhältnissen zusammenhängen. Da aber tappen wir im Dunkeln.

Diaptomi mit Endhaken an der Greifantenne.

Es kommen hier außer *D. denticornis* und *D. pacificus* in Betracht *D. asiaticus* Uljanin, *D. zichyi* Daday, *D. greeni* Gurney und die äußerst aberranten Formen *D. alluaudi* und *chevreuxi*, beide von de Guerne u. Richard. Bei der Entdeckung von *D. greeni* hat Gurney [1]) versucht, eine nähere Verwandtschaft aller ihm bekannten Formen mit Endhaken zu erweisen; er stützte sich dabei hauptsächlich auf den sehr rudimentären Zustand von Exp. 3 am 5. Fuß des ♀. V. Brehm [2]) hat nun bei *D. annae* eine ganz verblüffende Variabilität dieses rudimentären Organs entdeckt und auf Grund davon auch die erwähnte Ansicht Gurney's zurückgewiesen. Nach ihm ist der Endhaken der Greifantenne an verschiedenen Stellen des Genus *Diaptomus* unabhängig entstanden. In bezug auf das Verhältnis von *D. greeni* zur *denticornis*-Gruppe muß ich mich des entschiedensten auf Brehm's Seite schlagen. Die Endhakenformen *denticornis* und *pacificus* gehören viel sicherer zum hakenlosen *D. amblyodon* als zum behakten *D. greeni*. Auch *D. zichyi* gleicht, wie Daday [3]) selbst gezeigt hat, der *denticornis*-Gruppe in keinem Punkt, ausgenommen den Haken der Greifantenne.

Bei einer von den oben angeführten Arten wäre eine Verwandtschaft mit der *denticornis*-Gruppe noch am ehesten diskutierbar: es ist dies der von Schmeil für unsicher gehaltene, aber durch Daday und Sars wieder zu Ehren gezogene *D. asiaticus*, dessen Verbreitungsgebiet (zwischen Aralsee und Peking) in das des Ur-*denticornis* fällt. In folgenden Punkten stimmt *D. asiaticus* mit unserer Gruppe überein: im Endhaken der geniculierenden Antenne, im Habitus, in der partiellen Verwachsung von Th. 4 und 5, in der weitgehenden Reduktion von Exp. 3 am 5. Fuß des ♀; ähnlich sind auch der Innenast dieses Fußes und der des rechten 5. F. beim ♂ und die Endkralle des letztgenannten. Schließlich ließe sich zur Not auch der linke 5. F. von dem der *denticornis*-Gruppe ableiten. Dagegen tritt ein sehr starker Gegensatz gegen unsere Arten zutage im Außenast des rechten 5. F. beim ♂. Hier fehlen einmal alle Verstärkungen am 1. Glied; dann ist das 2. Glied in der proximalen Partie stark verlängert, sein Außenranddorn ungewohnt kurz, die Endklaue stark gebogen. Dazu kommt dann noch als Neuerwerbung die asymmetrische Ausbildung des Abdomens beim ♀ und der Furca beim ♂.

---

[1]) Gurney, R., 1906, On two new Entomostraca from Ceylon, in: Spolia Zeylanica, Vol. 4, p. 14 u. 15, Dez. 1906.

[2]) Brehm, V., 1909, Über die Mikrofauna chinesischer und südasiatischer Süßwasserbecken, in: Arch. Hydrobiol., Vol. 4, 1909.

[3]) Daday, E., 1901, in: Zool. Ergebnisse d. 3. asiatischen Forschungsreise des Grafen Zichy, Vol. 2, Mikroskopische Süßwassertiere, Budapest u. Leipzig 1901, p. 451—453.

Angesichts der Gegensätze im r. 5. F. ♂ möchte ich die Frage, ob es sich bei den Ähnlichkeiten mit der *denticornis*-Gruppe um Verwandtschaft oder Konvergenz handle, zum mindesten unbeantwortet lassen.

So muß ich auch die *amblyodon-rubaui-denticornis*-Gruppe, die wir bei A. Tollinger [1]) finden, für zu wenig sicher begründet ansehen.

Oithona.

(Taf. 15 u. 16 P—S.)

Änderungen an GIESBRECHT's [2]) Diagnose des Genus *Oithona*.

♀ ... Stirn rund oder in einen spitzen, schnabelförmigen Fortsatz endend. ... 5. Fuß mehr oder weniger rudimentär mit einem Gelenk, mit 2—4 Borsten. — ♂ ... Furcalborsten zum Teil verkürzt. Vorderantenne ... mit einem Ästhetasken am oder zunächst beim Ende. ...

---

1) Tollinger, A., Die geographische Verbreitung der Diaptomiden, in: Zool. Jahrb., Vol. 30, Syst., p. 51 ff.

2) Giesbrecht, W., 1892, Systematik u. Faunistik der pelagischen Copepoden, in: Fauna Flora Neapel, Monogr. 19, Berlin, p. 77 f.

***Oithona* (*Limnoithona* n. subg.) *sinensis* n. sp.**

Diagnose des Subgenus *Limnoithona*.

Limnoithona.	*Oithona s. str.*
Stirn gerundet.	Stirn zum Teil in einer Spitze endend.
Länge der Furca $> {}^{1}/_{10}$ der Körperlänge.	Länge der Furca $< {}^{1}/_{15}$ der Körperlänge.
Greifant. Ästhetask viel kürzer und nicht dicker als die Endborsten.	Greifant. Ästh. fast gleichlang und mehrmals dicker als die Endborsten.
Basp. 2 der Mandibel mit $1 + 3$ Borsten.	Basp. 2 der Mandibel mit $1 + 2$ Borsten.
Lob. 3 der 1. Maxille in 2 Teilen mit $2 + 2$ Borsten.	Lob. 3 der 1. Maxille mit $3 + 0$ oder $3 + 1$ Borsten.
Maxilliped, 2. Glied ohne Stacheln, 3. Glied kurz, mit 1 Borste.	Maxilliped, 2. Glied prox. mit Stacheln, 3. Glied lang mit 3 Borsten.
Schwimmf., Se. des Exp. überall 1, 1, 3. Si. von Enp. 2 am 3. u. 4. F. nur 1.	Schwimmf. Se. des Exp. mindestens am 4. Fuß an Zahl reduziert. Si. von Enp. 2 am 3. u. 4. Fuß immer 2.
5. Fuß, 1. Glied weniger reduziert, 2. Glied viel breiter als die Endborste, mit 3 Borsten.	5. Fuß, 1. Glied auf e. Höcker reduziert. 2. Glied kaum breiter als die Borste, mit 1 Borste.

Diagnose und Fundort der *O.* (*Limnoithona*) *sinensis n. sp.*

Größe 450—525 μ. ♀ nicht größer als ♂, Körper sehr schlank, Hinterleib fast ebenso lang wie Vorderleib. Dieser caudalwärts ähnlich gerundet wie rostralwärts, mit der größten Breite am Th. 1. Abd. 2—5 in der Breite übereinstimmend, Caudalrand des letzten grob gezähnt. Vorderantenne in beiden Geschlechtern mit zahlreichen und groben Borsten, beim ♂ über die Endborsten hinaus verlängert. Basp. 2 der Mandibel mit 3 Endborsten von gleicher Stärke, Kaulade verbreitert; Enp. der Mandibel mit 5, der 1. Maxille mit 4 Borsten. An der 2. Maxille sind das 2. und 3. Glied stark entwickelt, sie und das 4. Glied haben Loben. Am 1.—4. Schwimmfuß ist Si. des Exp. 1 rudimentär.

Im Plancton des Sees Ta-hu und des damit kommunizierenden

Sutschau-Flusses oder -Kanals (Mündungsgebiet des Jangtsekjang) in süßem Wasser.

Im Jangtsekjang zwischen Tschinkjang und Kiukjang (leg. Prof. Schauinsland).

Diagnose und Fundort der *Oithona amazonica n. sp.*

O. amazonica gehört zu der Artengruppe von *O. nana*. Länge gegen 600 μ; ♀ nicht größer als ♂. Kopf gerundet. Vorderleib caudalwärts ähnlich gerundet wie rostralwärts, mit der größten Breite am Th. 1. Abd. 2—4 mit gezähneltem Caudalrand (♀ im ventralen Viertel, ♂ in der ventralen Hälfte). Innerste Endborste der sonst *nana*-ähnlichen Furca beim ♂ mehr als 2 mal so lang wie beim ♀. Vorderantenne des ♀ 15 ~ 16 (~) 17 ~ 18, doch 20 nur unvollständig ~ mit 21 ~ 22, Dörnchenreihe vom 10. bis zum 22. Glied. Vorderantenne des ♂ mit verlängertem proximalem Gelenkteil, über die (wie der Ästhetask) proximalwärts gerichteten Endborsten hinaus sehr spitz verlängert. Hinterantenne beim ♂ mit stark verdicktem Basp. und stark verlängertem und verschmälertem Endteil. Kaulade der Mandibel nicht verbreitert, Endborsten des Basp. 2 wenig verschieden. Der Enp. der Mandibel trägt 5, der der 1. Maxille 2, Lob. 3 der letzteren 3 + 0 Borsten. Am Maxillipeden trägt das 2. Glied > 20 steife Haare distal der 4 Stacheln, das 3. Glied 2 rudimentäre und 1 starke Borste, das 4. Glied außer den 2 starken 1 kleinere, fein gefiederte Borste.

Alle Schwimmfüße haben gleichausgebildete Si. am Basp. 1, keine Si. am Exp. 1, Se. am Exp.: 1. Fuß: ♀ 1, 1, 2; ♂ 1, 1, 3; 2. Fuß: 1, 1, 3; 3. Fuß: 1, 1, 1; 4. Fuß: 0, 0, 1; am 1. Fuß trägt Exp. 1 am Außenrand Haare. 5. Fuß mit sehr kurzem Endglied und relativ kurzen Borsten.

Rio Aramá grande auf Marajó im Mündungsgebiet des Amazonas (süßes Wasser, Flutbereich), leg. Dr. G. Hagmann.

Oithona sinensis ist wohl der bemerkenswerteste Fund aus den vorliegenden Planctonproben. Ist sie doch der erste Vertreter des Genus *Oithona* im süßen Wasser, da bisher *Cyclops* als das einzige Cyclopidengenus im süßen Wasser galt. Und dabei hat sich *Oithona* auch an den obersten Beobachtungsstationen im Jangtsekjang gefunden.

Nun führte mir ein glücklicher Zufall kurz nach der Entdeckung dieser *Oithona* einen zweiten Vertreter der Gattung aus dem süßen

Wasser in die Hände, nämlich *O. amazonica* aus dem von Dr. G. Hagmann gesammelten Material, das zum großen Teil durch Herrn Dr. Th. Stingelin bearbeitet worden ist.[1])

Als Vergleichsmaterial war mir äußerst wertvoll eine *O. nana* nahestehende *Oithona* aus dem Litoral der Nordsee bei der belgischen Stadt Nieuwpoort, die ich mit ganz primitiven Fängen vom Ufer und von der Estacade aus — leider nur in wenigen erwachsenen Exemplaren — erbeutet habe.

Endlich stellte mir das k. k. naturhistorische Museum in Wien eine durch Herrn Dr. O. Pesta als *O. nana* bestimmte Form aus Agadir in Marokko zur Verfügung. Ich mußte aber auf eine genauere Untersuchung der Extremitäten verzichten, als ich sah, daß in dem äußerst spärlichen Material höchstens einzelne Erwachsene enthalten waren.

Beschreibung von *O.* (*Limnoithona*) *sinensis n. sp.* und *O. amazonica n. sp.*

Körpergröße. Beide Arten gehören mit *O. nana*, *minuta* und *Paroithona parvula* zu den kleinsten Cyclopiden, ganz besonders gilt dies von *O. sinensis* des Tahu, die der zuletzt genannten gleichkommt. Im Gegensatz zu den bisher bekannten Verhältnissen (♂ von *Paroithona* unbekannt) sind bei den neuen Arten die Männchen ebenso groß wie die Weibchen. Bei den kleinsten bisher bekannten Formen ist der Unterschied am kleinsten bei *O. rigida* nach Cleve noch etwa $^1/_6$, bei *O. nana* nach Giesbrecht $^1/_{20}$, bei der Form aus Nieuwpoort freilich $^1/_5$.

		♀			♂		
		Min.	Mitt.	Max.	Min.	Mitt.	Max.
sinensis	Tahu	455	465	470	450	455	463
	Sutschau	520	522	525	—	—	—
	Jangtsekjang	505	522	550	520	530	540
amazonica		580	590	595	580	590	594
nana, Neapel		500	—	530	480	—	500
nana? Nieuwpoort		—	590	—	—	500	—
nana? Agadir		—	600	—	—	—	—

---

[1] 1) Stingelin, Th., 1904, Über Entomostraken aus dem Mündungsgebiet des Amazonas, in: Zool. Anz., Vol. 28, p. 153 f. — Ders., 1904, Entomostraken gesammelt von Dr. G. Hagmann, in: Zool. Jahrb., Vol. 20, Syst., p. 575 ff. — Ders., 1909, Mitteilungen über einige Cladoceren aus Südamerika, in: Zool. Anz., Vol. 34, p. 643 f.

Segmentierung. Ce., Th. 1—5, Abd. 1 ∼ 2 ♀, 1, 2 ♂, Abd. 3 –5, Fu.: also normal. Die Trennung von Ce. und Th. 1 ist weniger deutlich als die übrigen.

Proportionen des Stammes (Taf. 15 P Fig. 1, 2, 6 u. 7). Der Körper ist bedeutend schlanker als bei *O. nana* und wie bei dieser Art bei beiden Geschlechtern übereinstimmend, während bei anderen Oithonen das ♂ gedrungener ist als das ♀. Das Verhältnis der Länge (ohno Fu.-B) zur maximalen Breite beträgt

bei *O. sinensis* 3,95 – 4,15,
bei *O. amazonica* 3,55—3,75,
bei *O. nana* nach Giesbrecht 3,25—3,35, Agadir 3,25, Nieuwpoort 3,1,
bei *O. minuta* 4,4.

Längenmaße in μ.

	sinensis		*amazonica*		*nana* Nieuwpoort		*nana* Agadir
	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
Ce.	138	139	191	193	210	173	178
Th. 1	21	22	26	44		18	42
2	30	29	44	44	38	45	40
3	32	30	48	45	46	38	41
4	23	22	26	22	26	22	25
Vorderk.	244	242	335	348	320	296	325
Th. 5	26	31	43	53	28	17	25
Abd. 1	58	35	80	48	90	50	85
2		26		29		27	
3	28	25	31	28	46	23	52
4	29	29	38	28	42	19	48
5	28	25	35	35	32	25	33
Furca	57	50	33	25	32	35	32
Hinterk.	226	221	260	246	270	204	275
Gesamtl.	470	463	595	594	590	500	600
Si. (dors.)	60	60	160	62	20?	20?	?
St. 1	30	25	50	120	70	53	38
2	160	120	225	150	260	210	?
3	75	70	135	135	145	115	145
4	18	18	35	33	23	20	22
5 (marg.)	30	26	26	24	45	36	24

Der Körper ist ausgesprochen depreß: die größte Ausdehnung in transversaler Richtung verhält sich zu der in sagittaler wie 1,5.

Das Verhältnis von Vorderleib zum Hinterleib (Grenze am Gelenk zwischen Th. 4 und 5) beträgt bei

	♀	♂	♂ : ♀
O. sinensis	1,08	1,09	1
O. amazonica	1,29	1,41	1,09
O. minuta	1,32	—	—
O. nana Giesbrecht	1,24	1,33	1,07
Nieuwpoort	1,18	1,45	1,23
Agadir	1,18	—	—
O. linearis	0,9	—	—
O. setigera	1,1	—	—
O. robusta	1,18	—	—
O. plumifera	1,1	1,46	1,33

Nach diesen Zahlen besitzt *O. amazonica* einen etwas kürzeren Hinterleib als *O. nana* von Giesbrecht, und zwar in beiden Geschlechtern übereinstimmend, während die *nana*-ähnliche Form von Nieuwpoort mit längerem Hinterleib und viel stärkerer Abweichung des Männchens sich stark von der Mittelmeerform unterscheidet. Auf die andere Seite entfernt sich *O. sinensis* von den nächsten Verwandten: ihr Hinterleib erreicht an Länge beinahe den Vorderleib (wie bei *O. setigera*, noch übertroffen von *O. linearis*). Der Unterschied der Geschlechter ist bei *O. sinensis* ganz verschwunden.

Das vordere Ende des Körpers erscheint in dorsaler Ansicht bei *O. sinensis* etwas schmäler, bei *O. amazonica* beträchtlich runder als bei *O. nana*.

Wie bei *O. nana* zeigt der Caudalrand von Ce. viel stärkere Krümmung als die anderen Ränder, so daß Th. 1 in der Rückengegend stark verkürzt erscheint: diese Folge zeigt sich freilich bei *O. nana* nur schwach (wegen ähnlicher Krümmung des nächsten Randes), bei *O. amazonica* nur im weiblichen Geschlecht deutlich, bei *O. sinensis* in beiden Geschlechtern übereinstimmend.

In der Form des mittleren und caudalen Teils des Vorderleibes beim ♀ unterscheiden sich die neuen Arten sehr deutlich von *O. nana* aus Neapel und Nieuwpoort. Bei den letzteren findet sich die größte Breite noch an Ce., und von da an bis zu Th. 4 verschmälert sich der Körper ziemlich gleichmäßig: so entsteht als Rand von Th. 1—4 eine beinahe gerade Linie. Bei den neuen Arten dagegen ist Th. 1 ebenso breit oder sogar noch etwas breiter als der benachbarte Teil von Ce.; die Verschmälerung ist noch unbedeutend von Th. 1 auf Th. 2 und am stärksten von Th. 3 auf Th. 4; so entsteht ein bogenförmiger Rand von Th. 1—4.

Das ♂ aller in Betracht fallenden Arten zeichnet sich durch große Breite der Thoracalsegmente einschließlich Th. 3 aus und durch eine plötzliche Verschmälerung am Caudalrand dieses Segments.

Th. 5 trägt wie gewohnt das Fußrudiment stark lateralwärts verlagert.

Abd. 1—2 des ♀ ist sehr schlank, der Abd. 1 entsprechende Teil wenig verbreitert, charakteristisch geformt; Abd. 2—5 fast ganz gleich breit. Abd. 1 des ♂ ebenfalls mit dem der anderen Arten übereinstimmend, etwas stärker verbreitert als bei Giesbrecht's *O. nana*, die übrigen Abd.segmente caudalwärts kaum merklich verschmälert.

Die Länge der Furca (Taf. 15 P Fig. 4, 10 u. 11) beträgt bei

	Teil der Gesamtlänge		Prozent der Gesamtlänge	
	♀	♂	♀	♂
O. sinensis	$^1/_8$ ($^3/_{25}$)	$^1/_9$ ($^4/_{37}$)	12	10,8
O. amazonica	$^1/_{18}$ ($^2/_{37}$)	$^1/_{24}$	5,4	4,2
O. nana Giesbr.	$^1/_{18}$	$^1/_{20}$	5,5	5,0
O. nana? Nieuwpoort	$^1/_{17}$	$^1/_{13}$	6,0	8,0
O. nana? Agadir	$^1/_{16}$	—	6,3	—
O. minuta	$^1/_{16}$	—	6,4	—

Daraus folgt: die Gruppe von Oithonen mit rundem vorderem Körperende zeigt im ganzen recht ähnliche Furcalängen (5,4—6,4 % der Körperlänge), nur *O. sinensis* entfernt sich davon weit mit etwa doppelt so langer Furca. Bei beiden Arten hat das ♂, wie gewohnt, eine etwas kürzere Furca als das ♀. *O. sinensis* bestätigt auch die Regel, daß das ♂ die beiden Äste nicht so gespreizt trägt wie das ♀; bei *O. amazonica* dagegen zeigen die ♂ wie die ♀ (nur konserviertes Material) alle möglichen Stellungen zwischen den bei ♂ und ♀ abgebildeten Extremen.

Auf die Zahlen der Nieuwpoorter Form möchte ich in Anbetracht der Spärlichkeit des Materials keinen großen Wert legen.

In lateraler Ansicht zeigen alle Formen recht depresse Gestalt.

Spezielle Formverhältnisse und Bewehrung des Stammes. Von irgendwelcher Verlängerung des Rostrums (Taf. 15 P Fig. 5, 12 u. 13) ist, wie die Profilzeichnungen und die rostrale Ansicht ergeben, keine Rede. Die Oberlippe findet sich auf der zuletzt genannten Zeichnung. Zuverlässige Angaben über den Bau des Genitalsegments (Taf. 15 P Fig. 3, 18, 20 u. Taf. 16 S Fig. 16) sind ohne die Untersuchung lebender Tiere kaum zu erreichen. Nur um zu solcher Untersuchung anzuregen möchte ich hier erwähnen, was ich an dem konservierten Material beobachtet habe. *O. sinensis* hat am caudalen Teil von Abd. 1~2 in der Mitte der Rückenseite einen breiten Wulst, der sich rostralwärts plötzlich verbreitert und verflacht. Die Genitalöffnungen sind stark lateralwärts verlagert. Andeutungen eines Receptaculums zeigt die Ventralansicht.

O. amazonica zeigt dorsal nichts *O. sinensis* Ähnliches; die Genitalöffnungen liegen an derselben Stelle, sind aber noch komplizierter gestaltet. Spuren eines Receptaculums sind hier etwas deutlicher.

Die Männchen beider Arten besitzen an den Seiten des Caudalrandes von Abd. 1 einen winzigen Fortsatz, auf dem eine einzige ziemlich starke und lange Borste steht.

Zähnelung der caudalen Segmentränder (Taf. 15 P Fig. 8—10, 21 u. 22) tritt nur am Abdomen auf:

bei *O. sinensis* ♀ gar nicht;

bei *O. sinensis* ♂ an Abd. 1, 2, 3 und 4;

bei *O. amazonica* ♀ an Abd. 2, 3 und 4 nur am ventralen Viertel des Umfangs;

bei *O. amazonica* ♂ an Abd. 2, 3 und 4 an der ventralen Hälfte des Umfangs.

Der caudale Rand von Abd. 5 (Taf. 15 P Fig. 4 u. 11) trägt feinste Dörnchen beim ♂ von *O. amazonica*, bedeutend gröbere Zähnchen bei beiden Geschlechtern von *O. sinensis*. Einige ähnliche Zähnchen trägt die Außenseite der Furca in einer Querreihe am Grund der Seta marg., einzelne solche auch die Außenseite des distalen Endes bei beiden Geschlechtern der *O. sinensis*. Im übrigen fehlen der Furca Härchen und Dörnchen.

Der Anus liegt im proximalen Teil von Abd. 5 wie bei den anderen Oithonen; auch die Form des Analdeckels scheint bei *Oithona* konstant zu sein.

Die Furcalborsten (Taf. 15 P Fig. 4, 10, 11) zeigen äußerst auffallende Verhältnisse. Zunächst den 4 Endborsten steht die unbefiederte in der Mitte der Dorsalseite auf einem besonderen Vorsprung; die Randborste steht sehr weit proximal verlagert: sie teilt die Furcalänge im Verhältnis (distal : proximal) von

1 : 2 bei *O. sinensis* (Entf. vom prox. Ende in Proz. der Länge = 32)
1 : 3 bei *O. amazonica* („ „ „ „ „ „ „ „ = 24)
2 : 3 bei *O. nana* („ „ „ „ „ „ „ „ = 40)
2 : 3 bei *Paro. parvula* („ „ „ „ „ „ „ „ = 40)

Die Verkürzung der Furca beim ♂ scheint den Teil distal von der Seta zu betreffen; wenigstens ändert sich beim ♂ das Verhältnis in diesem Sinne.

Die Längenverhältnisse der Furcalborsten stimmen in folgenden Punkten mit dem für *Oithona* bekannten überein: St. 2 ist die längste, Sd. (Si.) gehört zu den längeren, St. 1, St. 4 und Sm. (Se.) sind stark verkürzt. Beim ♂ sind die Borsten meist kürzer. *O. amazonica* ♀ weicht von *O. nana* in folgenden Punkten ab: Außer Sm. bleiben alle Borsten kürzer; relativ am längsten ist Sd., die St. 3 sehr merklich überragt; relativ am kürzesten ($< ^1/_2$ der Länge bei *O. nana*) ist St. 1. Beim ♂ dieser Art sind die Borsten relativ weniger verkürzt als bei *O. nana*. St. 2 und 3 erreichen dieselbe Länge wie bei dieser Art. Sd. freilich ist statt wie bei *O. nana* um etwa $^1/_3$, um mehr als $^3/_5$ verkürzt; dafür ist bei St. 1 statt einer geringfügigen Verkürzung eine Verlängerung auf fast das $2^1/_2$fache eingetreten. Wir finden also hier im Längenverhältnis von Sd. und St. 1 einen sehr stark ausgeprägten sekundären Sexualcharakter.

O. sinensis ♀ trägt an ihrer langen Furca relativ kurze Borsten; nur Sm. ist beträchtlich länger als bei *O. nana*. Um $^1/_4$ verkürzt ist St. 2, die längste; um mehr als $^1/_3$ die kürzeste, St. 4, beinah um die Hälfte St. 3, um mehr als die Hälfte Sd., um $^2/_3$ St. 1. Auch das ♂ von *O. sinensis* hat weniger stark verkürzte Borsten. Sexualdimorphismus ist hier nur schwach angedeutet durch Verkürzung um 0—12 %, davon macht nur die längste Borste eine Ausnahme, die sich durch stärkere Verkürzung (um 24 %) den übrigen annähert.

Zur Vergleichung gebe ich die Masse auf gleiche Körperlänge (600 μ) umgerechnet.

	Si. (d.)	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5 (m.)
sinensis	75	38	205	95	23	38
amazonica	160	50	225	135	35	26
nana Giesbr.	180	115	280	175	38	23
nana? Nieuwpoort	20?	70	260	145	23	45
			♂			
sinensis	75	32	150	90	23	34
amazonica	62	120	150	135	33	24
nana Giesbr.	105	105	160	135	45	28
nana? Nieuwpoort	20?	58	250	138	24	43

Bei *O. amazonica* waren trotz der jahrelangen Aufbewahrung in konserviertem Zustand das Pigment und die Linsen des Auges (Taf. 15 P Fig. 14, 15, 16, 17) so ausgezeichnet erhalten, daß ich dieses Organ mit einigen optischen Schnitten wiedergeben möchte. Der mediane Durchschnitt der Pigmentmasse ist rostral, dorsal und caudal konvex, konkav dagegen ventral; von den Rändern der Konkavität ragt der caudale ventralwärts weniger weit vor. Die dorsale und die caudale Fläche der Pigmentmasse sind lateralwärts stark ausgedehnt und flach konvex. In die Pigmentmasse greifen von rechts und links zwei Konkavitäten von Kugelkalottenform hinein, in deren Zentrum die beiden Linsen liegen, deren Durchmesser nur etwa $^1/_3$ von dem der Konkavitäten beträgt. Die Nischen liegen freilich nicht genau an den Seiten der Pigmentmasse, sondern um etwa 45° gegen die Ventralseite und ebenso weit gegen die Rostralseite gewendet, so daß sich das Gesichtsfeld auf die ventrale und die rostrale Gegend und den vorderen Teil der lateralen beschränken dürfte.

Vorderantenne des ♀ (Taf. 15 Q Fig. 1 u. 2). Sie überragt bei *O. sinensis* ganz wenig den Caudalrand von Th. 2 (ähnlich *O. rigida* nach Cleve), bei *O. amazonica* erreicht sie (wie bei *O. nana*) den Caudalrand von Th. 3. — Über die Gliederzahl gilt auch hier, was Giesbrecht betont: die Gliedgrenzen sind zum Teil so undeutlich, daß mit Angaben über Gliederzahl nichts auszurichten ist. Außerdem sind alle Vergleiche einstweilen fast aussichtslos, da eine sichere Identifikation mit der 25gliedrigen Copepodenantenne noch ein frommer Wunsch ist. Ich möchte — mit aller Reserve — wie Tabelle auf nächster Seite zeigt, gruppieren.

Zum Vergleich gebe ich die Nieuwpoorter Form und *O. plumifera* nach Giesbrecht, denn über *O. nana* hat dieser leider keine besonderen Angaben gemacht. Die kleineren und besonders die vielen ventralwärts verlagerten Borsten sind schwer zu beobachten. So ist vielleicht der Unterschied in der Borstenzahl zwischen *O. sinensis* und den übrigen nicht ganz so groß. Die Hauptunterschiede sind folgende: Allen 3 mir vorliegenden Formen fehlt die bedeutende Verlängerung der Glieder 2 und 15—22, die Giesbrecht für *O. plumifera* angibt; dagegen sind Glied 3—12 bei keiner so stark verkürzt wie bei *plumifera*, weitaus am wenigsten bei *O. amazonica* (ihre Länge = $6^1/_2$ Distalglieder, bei *O. sinensis* = $4^1/_2$, Nieuwpoorter Form 4, *plumifera* 3). Glied 15 und 16, ebenso 17 und 18, die bei *plumifera* und bei der Nieuwpoorter *O.* noch getrennt sind, bleiben

	O. sinensis	*O. amazonica*	*O. nana?* Nieuwpoort	*O. plumifera*
1.	2 große, 1 kleine B.	1 kleine, 2 große B.	2 mittlere B.	1 kleine, 1 mittlere B.
2.	4 mittlere, 1 sehr große B.	1 mittl., 1 kl., 1 m., 1 gr. B.	1 gr., 1 kl., 1 m., 1 große B.	2 kleine, 1 sehr große B.
3.	1 kleine B.		1 kleine B.	
4.	1 kleine B.	1 kleine B.	1 kleine B.	1 kleine B.
5.	1 mittlere B.	1 mittlere B.	1 mittlere B.	1 große B.
6.	2 mittlere B.	1 große B.	1 große B.	1 mittlere B.
7.	2 mittlere B.	2 große B.	1 mittlere, 1 sehr große B.	1 große B.
8.	1 kleine, 1 mittlere B.	1 große B.	1 mittlere B.	1 mittlere B.
9.	1 mittlere, 1 sehr große B.	1 große B.	1 große, 1 sehr große B.	1 sehr große B.
10.	2 kleine B.	1 mittlere B.	1 kleine, 1 mittlere B.	
11.				
12.	1 große B. Dorn	1 große B. Dorn	1 sehr große B. Dorn	1 große B. Dorn
13.	1 kleine B.		1 mittlere B.	1 mittlere B.
14.	1 große B.	1 große B.	1 sehr große B.	1 große B.
15.				
16.	1 große B.	1 große B.	1 große B.	1 große B.
17.				
18.	1 sehr große B.	1 sehr große B.	1 große B.	1 sehr große B.
19.	1 große B.	1 mittlere B.	1 mittlere B.	1 mittlere B.
20.				
21.			—	
22.	1 große Caudalrandb.	1 große Caudalrandb.	1 große Caudalrandb.	1 große Caudalrandb.
23.	1 mittlere Caudalrandb.	1 mittlere Caudalrandb.	1 mittlere Caudalrandb.	1 mittlere Caudalrandb.
24.	1 große Caudalrandb., 1 m. B.	1 mittl. Caudalrandb., 1 mittl B.	1 große Caudalrandb. —!	1 große Caudalrandb., 1 m. B.
25.	1 mittlere Caudalrandb. 5 Terminalborsten	1 mittlere Caudalrandb. 5 Terminalb.	1 mittlere Caudalrandb. 5 Terminalb.	1 mittlere Caudalrandb. 5 Terminalb.

Dörnchenreihe

Dörnchenreihe ...

bei *O. sinensis* und *amazonica* völlig verwachsen. Die Borstenzahl stimmt von Glied 14 an völlig überein (außer der bei der Nieuwpoorter Form nicht gefundenen Rostralrandborste von 24). Im proximalen Teil besitzt *O. sinensis* die zahlreichsten und auch die stärksten Borsten. Der Nieuwpoorter Form fehlen davon einige am 1., 2., 6. und 8. Glied, der *O. amazonica* am 2., 3., 6., 8., 11. und 13. Glied, der *plumifera* am 1., 2., 3., 6., 7., 8., 9., 10. und 11. Glied. Die längsten Borsten erreichen ungefähr die Länge der 13 distalen Glieder (bei allen mir vorliegenden Arten im Gegensatz zu *O. nana* = 23 Glieder und bei *plumifera* beträchtlich länger als die ganze Antenne).

Vorderantenne des Männchens (Taf. 15 Q Fig. 3—9). Für sie gilt Wort für Wort GIESBRECHT's Beschreibung der Greifantenne von *O. nana*. Dennoch finden sich sehr deutliche Unterschiede zwischen *O. nana*, *sinensis* und *amazonica*. Die zuletzt genannte Art entfernt sich von den übrigen durch die Ausbildung der proximalen Geniculation. Diese ist sozusagen in zwei Knickungen zerlegt: die proximale etwa rechtwinklig ventral- und rostral(vor-)wärts, die distale, der ersten Knickung bei den anderen Arten entsprechende, wieder lateralwärts.[1] — Meine beiden Arten unterscheiden sich von *O. nana* durch eine größere Anzahl von Borsten besonders im proximalen Teil, außerdem durch die hyaline Spitze distal von den Distalborsten und dem Ästhetasken, die von *O. minuta* her bekannt ist. — Voneinander wieder unterscheiden sich *O. sinensis* und *amazonica* — außer der erwähnten Gelenkausbildung — durch etwas verschiedene Beborstung und durch die Stellung der Distalborsten und des Ästhetasken oder, besser, des diese tragenden Teils des letzten Gliedes. Während nämlich diese Teile bei *O. sinensis* mit den für *O. plumifera* bekannten Verhältnissen stimmen, sind sie bei *O. amazonica* um etwa 80° gedreht (mittlerer Winkel der Borsten mit der Richtung des Gliedes bei *plumifera* 70°, bei *sinensis* 50°, bei *O. amazonica* 140°).

Wie das Weibchen zeigt auch das Männchen von *Lo. sinensis* mehr und stärkere Borsten besonders im proximalen Teil. Von diesen

---

[1] Ich muß hier freilich daran erinnern, daß ich nur konservierte Tiere habe untersuchen können. Von *O. amazonica* habe ich ungezählte ♂♂, alle mit gleichgeknickten Vorderantennen, gefunden; diese Stellung aber habe ich bei ebenso vielen untersuchten ♂♂ der *O. sinensis* immer vermißt. Hier fand sich immer eine Stellung, die annähernd mit der von GIESBRECHT für *O. plumifera* gezeichneten übereinstimmt.

Vorderantenne des Männchens.

Teile	*O. sinensis*	*O. amazonica*	*O. plumifera* (*nana*)
Proximal-Teil 1 prox.	1 kleine B.	1 kl. B.	1 kl. B.
dist.	3 große Fb.	2 z. gr. Fb.	2 z. gr. B.
2 prox.	1 kl. Fb.	1 kl. Fb.	1 kl. B.
m.	2 gr. Fb.	1 kl., 1 m. Fb.	1 kl. B.
di.	1 sehr gr. Fb., 1 kl. B.,	1 sehr gr. Fb.	1 sehr gr. Fb.
(2 od. 3?)	2 große Fb.	2 kl. B.	1 kl. B.
3	1 kl. Fb., 2 gr. Fb.	2 m., 1 sehr gr. Fb.	1 zieml. gr. B.
4	2 gr. Fb.	2 gr. Fb.	1 kl. B.
5	1 gr. Fb.	1 gr. Fb.	1 gr. B.
6	1 gr. u. 1 sehr gr. Fb.	1 gr. u. 1 sehr gr. Fb.	1 gr. u. 1 sehr gr. Fb.
7	1 mittl. B.	1. Knickung	1 m. B.
8	1 mittl. u. 1 kl. B. } Knickung	verlängert	—
9	1 mittl. B.	1 m. B. 2. Knickung	—
Mittlerer Teil 1 glockig	1 mittl. Fb.	1 m. Fb.	1 m. B.
2 pr.	1 gezähnter Dorn	1 rudim. gez. Dorn	1 gezähnte dornförmige B.
di.	1 gr. Fb.	1 gr. Fb.	—
3	1 gezähnter Dorn	1 gezähnter Dorn	1 dornförmige B.
4 pr.	1 gezähnter Dorn	1 gezähnter Dorn	1 kl. B.
di.	winz. Ecke (Rud.)	1 glatter Dorn (?)	1 dornförmige B.
5 pr.	1 gez. Dorn, 1 glatte Spange	1 gez. Dorn, 1 Spange (?)	1 kl. B.
di.	1 rudim. Borste	1 rudim. Borste	—
Distal-Teil 1 pr.	2 Spangen	1 Spange	1 Spange
di.	1 gr. Fb.	1 gr. Fb	1 gr. B.
2 pr.	2 mittl. B.	1 mittl. B.	1 mittl. B.
di.	7 B., 1 Ästhetask hyaline Spitze	5 B., 1 Ästhetask hyaline Spitze	6 B., 1 Ästhetask —

fehlen bei *O. amazonica* einzelne am 1., 2., 3., 7. und 8. (2) Proximal-, und am 1. und 2. (3) Distalglied, im ganzen 10 Anhänge; bei *O. plumifera* fehlen gegenüber *Lo. sinensis* am 1.—3. 6, am 4. 1, 8. 2, 9. 1. 11. (2. M.) 1, 14. (5. M.) 2, am 15. (1. D.) und am 16. (2. D) je 1, im ganzen 15 Anhänge. *Lo. sinensis* dagegen entbehrt eines einzigen Anhangs, den die beiden anderen Arten besitzen, der S. dist. des 4. Mittelgliedes. Während bei *O. amazonica* wie bei *O. similis* der Ästhetask an Länge den größeren Endborsten gleichkommt und sie an Dicke weit übertrifft, ist er bei *Lo. sinensis* nur von halber Länge und ungefähr eben so dick wie die Borsten. Er ist daher an konservierten Tieren kaum sicher festzustellen.

Die Hinterantenne besteht immer aus Basp. 1∼2, Enp. 1 und 2.

Bei *Oithona amazonica* (Taf. 16 R Fig. 2, 3 u. 11) ist die Außenrandborste am Basp. vorhanden, neben den gewohnten Innenrandborsten; Enp. 1 trägt am Verlauf des Innenrandes 2 kleine, an dessen Ende 3 lange Borsten (Giesbrecht, Text 1 + 3, Zeichnungen 2 + 3), Enp. 2 am Ende 7 Borsten. Der Außenrand von Basp. 1, Enp. 1 und 2 ist bedornt. In den Proportionen der Glieder und zum Teil auch der Borsten zeigt *O. amazonica* sehr beträchtliche und ganz konstante Sexualcharaktere:

	♀	♂
Basp. 1 ∼ 2 $\frac{\text{größte Breite}}{\text{Länge}}$	0,3	0,6
Enp. 1 "	0,4	0,3
Enp. 2 "	0,25	0,07
Länge des Enp.	= der des Basp.	fast 2 × länger als Basp.
Enp 2 u. längste Borste des Enp. 1	$1\frac{1}{3}$ × länger als Enp. 2	$1\frac{7}{8}$ × länger als Enp. 2
Außenrandborste von Basp. 1 ∼ 2	ungefiedert	gefiedert

Von ähnlichem sexuellem Dimorphismus der Hinterantenne bei Cyclopiden ist mir nichts bekannt.

Bei *Oithona sinensis* (Taf. 16 R Fig. 1) zeigt sich keine Spur eines solchen. Wie bei *O. robusta* fehlt hier die Außenrandborste des Basp. 1∼2. Die Innenrandborsten des Enp. 1 sind sehr kurz; Endborsten sind 7 unterscheidbar; Außenrandbedornung findet sich nur am Enp. 2. Die Gliederproportionen gleichen denen des *amazonica*-♀, nur ist Enp. 1 relativ etwas kürzer.

Mandibel (Taf. 16 R Fig. 4—8). Die Kaulade der *O. ama-*

zonica stimmt ziemlich genau mit Giesbrecht's Abbildungen für *O. plumifera* und *O. nana.* (Bei der Nieuwpoorter Form sind die dorsalen Zähne viel länger und schlanker.) Die Kaulade von *Limnoithona sinensis* zeigt mehrere ganz eigentümliche Züge: die starke Verbreiterung der Lade, die ungewohnt große Divergenz der dorsalen Zähne, die scharfe Grenze zwischen den 4 starken Ventral- und den 4 zarten Dorsalzähnen, die große Länge des ventralsten und des dorsalsten Zahnes.

Die Außenrandborste von Basp. 2 läßt bei der Nieuwpoorter Form und bei *Limnoithona* Fiederung erkennen. Die Endborsten des Basp. 2 gleichen bei *O. amazonica* denen von *O. plumifera*: 2 etwas ungleich starke Borsten (*nana* und Nieuwpoorter 2 sehr ungleich starke); *Limnoithona* dagegen zeigt ganz Ungewohntes: 3 ungefähr gleichstarke Borsten. Der Enp. ist ähnlich ausgebildet wie bei *O. nana*, trägt aber bei beiden neuen Arten — wie bei *O. rigida* — 5 Borsten (*nana* und Nieuwpoorter 4), von denen die 2 äußersten stärker sind, die innerste proximaler steht als die anderen. Der Exp. zeigt an nicht sehr deutlich getrennten 4 Gliedern 5 Borsten, von denen die äußere Endborste ungefiedert zu sein scheint.

Vordere Maxille (Taf. 16 R Fig. 9—11). Die auch bei Giesbrecht's Oithonen übereinstimmenden Teile. Lob. int. 1 und Exp. finden wir auch an den 2 neuen Arten gleich ausgebildet. Von den übrigen ist Lob. int. 2 wie bei *O. robusta*, Enp. dagegen am meisten an *O. nana* erinnernd, doch nur bei *L. o. sinensis* auch mit 4 Borsten wie bei *nana*, bei *O. amazonica* dagegen nur mit zweien. Alle diese Borsten sind sehr zart, wie bei *O. nana.* Am meisten Unterschiede zeigen sich am distalen Teil des Basp. 2. Bei *O. amazonica* fehlt die dem Enp. genäherte Borste und der sie tragende Vorsprung ganz, das Ende trägt 2 schwach gebogene, grob gefiederte und 1 glatte Borste. Bei *Limnoith. sinensis* ist Lobus 3 viel mehr verkürzt als bei den bisher bekannten Arten; er besteht aus 2 Teilen, deren jeder 2 Fiedern trägt, je eine stärkere und eine schwächere, der innere Teil etwas stärker als der äußere. Die Borsten sind alle 4 ganz fein stachelfiedrig. Im Gegensatz zu diesen Befunden gibt Giesbrecht an einem meist längeren Teil 3, an einem meist kürzeren 1 Borste an, die nur ausnahmsweise (bei *O. robusta*, nicht bei *nana* und *plumifera*) alle Stachelfiedern tragen.

Hintere Maxille (Taf. 16 R Fig. 11—13) (vorderer Maxilliped). Giesbrecht zeichnet an dem von ihm Basp. 1 genannten Glied eine nicht ganz durchgehende Trennungslinie. Diese findet sich auch bei *O. amazonica*; ich zähle trotzdem nur 5 Glieder. Bei allen mir bekannten Formen übertrifft das proximale Glied an Länge etwas die übrigen 4 zusammengenommen. Doch ist bei *O. amazonica* und *O. sinensis* der distale Teil des 1. Gliedes stark verkürzt im Vergleich zu den Verhältnissen bei *O. plumifera* und der Nieuwpoorter Form. Dafür sind bei *O. amazonica* das 2. und das 4., bei *O. sinensis* das 2. und das 3. Glied verhältnismäßig stark entwickelt. — Die 3 ersten Loben sind (im Gegensatz zu *O. plumifera*, doch wie bei der Nieuwpoorter Form) ähnlich entwickelt, der 5. viel länger, besonders bei *O. amazonica*, wo er beinah an *Cyclops* erinnert. Auch das 3. und das 4. Glied haben bei *O. amazonica* und *sinensis* deutliche Loben. — Die Borsten von Lob. 1 sind nicht verkürzt wie bei *O. plumifera*, die kleinste von Lob. 3 dagegen bei beiden Arten zart und glatt, alle übrigen am 1. Glied gleich grob gefiedert; ihre Zahl beträgt 3 + 1 + 3 + 3. Die Borsten an den Gliedern 2—5 sind

1. an jedem Glied rostral eine starke stachelfiedrige Hakenborste,
2. am 2. Glied an dem mehr caudalwärts liegenden und bei *O. amazonica* distalwärts verlängerten Teil des Lobus eine noch dickere, stärkere gebogene, distal gewimperte, proximal stachelfiedrige Borste, die dem Haken bei *Cyclops* entspricht (bei *O. plumifera* und der Nieuwpoorter Form ist sie zwar auch stark, aber kürzer und wie bei *Cyclops* bewimpert),
3. Borsten teils in der Art derer am 1. Glied, teils den unter 1. angeführten ähnlich: am 2. Gl. 0, am 3. Gl. proximal 1, distal 2, (die eine davon trägt bei *O. plumifera* eine ziemlich dichte, bei der Nieuwpoorter Form eine noch dichtere Reihe von Haaren), am 4. Gl. 1, bei *O. amazonica* schwach, bei *O. sinensis* stark stachelfiedrige,
4. am 4. oder eher am 5. Gl. 2 feine Haare und am 2. Gl. eine rudimentäre Borste.

Maxilliped (Taf. 16 R Fig. 11 u. S Fig. 1 u. 2) (hinterer Maxilliped).

Er ist bei beiden Arten 4gliedrig mit sehr schlanken Basalgliedern, kurzem Endglied und stachelfiedrigen Borsten.

Bei *O. amazonica* (Taf. 16 S Fig. 1) stimmt das 1. Glied in der Form, in der schwachen Ausbildung der Loben und in der Beborstung (1 + 3 + 2), sogar in den Dimensionen der Borsten mit *O. plumifera* (und auch mit der Nieuwpoorter Form) überein. Am 2. Glied findet sich die proximale Borste in $^2/_3$ der Länge (ebenso *plumifera*, Nieuwpoorter Form dagegen $^5/_6$); die distale Borste ist bei allen Formen — wenigstens proximal — stachelfiedrig, bei *amazonica* außerdem distal fein kurz und dicht befiedert. Proximal trägt das Glied mehr an der Rostralseite 4 starke Stacheln, distal mehr an der Caudalseite bei der Nieuwpoorter keine, bei *plumifera* 8, bei *amazonica* über 20 feinere Haare oder haarartige Stacheln.

Von den 3 Borsten des 3. Gliedes, dessen Länge etwa $^3/_4$ der des 2. beträgt, sind die 2 proximalen rudimentär: ihre Länge ist etwa $^1/_4$ der der distalen, ihre Dicke bei *O. nana*, bei der Nieuwpoorter *O.* und bei *O. amazonica* bedeutend geringer, immerhin tragen sie bei *O. amazonica* noch einige Stachelfiedern, bei der Nieuwpoorter sind sie glatt.

Das 4. Glied trägt außer den 2 großen stachelfiedrigen noch eine kürzere fein und dicht gefiederte und eine ganz rudimentäre Borste.

Bei *O. sinensis* (Taf. 16 S Fig. 2) stimmt zwar wieder das 1. Glied in der Form, in der Ausbildung der Loben und in der Zahl und Größe der Borsten mit den übrigen Oithonen überein, im 2. und 3. Glied aber zeigen sich bedeutende Abweichungen: die proximale Borste des 2. Gl. steht in halber Länge, proximal davon fehlen die Stacheln; das 3. Gl. ist wie bei *Cyclops* verkürzt, seine 2 proximalen Borsten fehlen vollkommen. 2 rudimentäre Außenrandborsten stehen an der Grenze des 3. und des 4. Gliedes.

Es ist also am distalen Teil der Extremität alles zurückgebildet außer den 4 stachelfiedrigen Borsten.

1.—4. Schwimmfuß (Taf. 16 S Fig. 3–14). Wir finden die gewohnten Längenverhältnisse: 1. der kürzeste, 4. der längste. Bei *Cyclops* hat Schmeil die Verbindungslamelle der Basp. 1 als spezifischen Charakter erkannt. Meine beiden Oithonen beweisen, daß dies auch im Genus *Oithona* gilt. Die Gliederzahl ist bei beiden Arten überall normal, von Verschmelzungen, wie sie *Paroithona* auszeichnen, ist keine Rede. Über die Dimension und Form der Glieder sei kurz folgendes bemerkt: An Basp. 1 ist der Außenrand, wie gewohnt, länger als der Innenrand, an Basp. 2 der Innenrand ganz kurz, der Außenrand 2–3 mal so lang und stark gebogen; am 1. Fuß ist das Glied, wie bei *nana*, einwärts (median) stark verbreitert. Die Insertion des Enp. liegt immer etwas distaler als die des Exp.; doch ist der Unterschied nie so bedeutend wie bei der Nieuwpoorter Form und (im Gegensatz zu dieser und *nana*) am 1. Fuß nicht größer als an den anderen. Der Vorsprung am distalen Rand zwischen den Astinsertionen ist bei beiden Arten bedeutend stärker als bei *O. nana* und der Nieuwpoorter Form, besonders groß am 2.

und 3. Fuß, rundlicher bei *O. sinensis*, spitzer bei *O. amazonica*. Exp. ist immer etwas länger als Enp.; die Enp.-Glieder von ähnlicher Länge (Enp. 1 etwas kürzer), die Exp.-Glieder am 1. Fuß noch fast gleichlang, an den folgenden Füßen immer mehr differenziert im Sinne Exp. 2 < 1 < 3. Wie bei *O. nana* ist Exp. 3 des 1. Fußes bedeutend breiter als Exp. 2, dies zeigt sich sehr deutlich bei *O. amazonica* (in geringerem Grade sogar noch am 2. Fuß) in beiden Geschlechtern und bei *O. sinensis* im ♂ Geschlecht (in geringerem Grade auch am 2.—4. Fuß).

Setae. Ich stelle voraus ein Schema der Borstenzahlen für das Genus *Oithona*. Die Zahlen, bei denen in einzelnen Arten Reduktion eintritt, bezeichne ich mit *.

	Basp.				Exp.							Enp.					
Borste	Se.		Si.		Se.			St.	Si.			Se.			Si.		
Glied	1	2	1	2	1	2	3	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1. Fuß	—	1	1	1	1	1	3*	1	1*	1	4	—	—	1	1	1	5
2. Fuß	—	1	1	—	1	1*	3*	1	1*	1	5	—	—	1	1	2	5
3. Fuß	—	1	1	—	1	1*	3*	1	1*	1	5	—	—	1	1	2*	5
4. Fuß	—	1	1	—	1*	1*	3*	1	1*	1	5	—	—	1	1	2*	4

Si. des Basp. 1 ist im Gegensatz zu Giesbrecht's Befunden bei *O. amazonica* an allen Füßen gleich ausgebildet und gefiedert, bei *Lo. sinensis* ebenfalls an allen Füßen gefiedert, nur am 1. beim ♂ bedeutend größer und stärker.

Si. des Basp. 2 am 1. Fuß zeigt bei *Lo. sinensis* ähnliche Ausbildung wie die vorige, bei *O. amazonica* ist sie lang, steif und trägt wenige grobe Fiedern. Se. des Basp. 2 ist dünn und glatt, bei *Lo. sinensis* fast so lang wie der Außenast.

Se. und St. des Exp. sind bei *Lo. sinensis* genau so ausgebildet wie bei *O. nana*. Bei *O. amazonica* ist die gezahnte hyaline Lamelle äußerst schmal.

Die übrigen Borsten haben gewöhnliche Gestalt.

O. amazonica zeigt folgende Reduktionen der Borsten: a) An allen Füßen fehlt Si. von Exp. 1 (bei *O. nana* und der Nieuwpoorter Form ist diese Borste rudimentär); b) am 1. Fuß fehlt beim ♀ allein die proximalste der 3 Se. von Exp. 3; c) am 3. Fuß fehlen die proximalen 2 Se. des Exp. 3 vollkommen; d) am 4. Fuß ebenso, außerdem sind die Se. von Exp. 1 und 2 völlig rudimentär.

Lo. sinensis zeigt eine ganz ungewohnte Reduktion der Si. am Enp. des 3. und 4. Fußes: Enp. 2 trägt nur eine distale Si. wie am 1. Fuß, so daß nur am 2. Fuß 2 bleiben. Si. des Exp. ist am 1. Fuß wenig, an den übrigen sehr stark reduziert. Außerdem findet sich bei *Lo. sinensis* gar keine Reduktion, speziell die Se. des Exp. bleiben im Gegensatz zu den übrigen Oithonen an allen Füßen auf der Formel 1 1 3.

Haare und Zähne. Der Innenrand von Basp. 2 trägt bei *O. amazonica* außer am 1. Fuß nur äußerst feine Härchen; bei *Lo. sinensis* am 1. Fuß des ♂ sehr viele dichte und lange und an den übrigen einige wenige. Behaart ist außerdem wie überall der Außenrand des Enp. bis zur Se. und bei *O. amazonica* der Innenrand des Exp. 1 sowie — übereinstimmend mit Giesbrecht's Arten und der Nieuwpoorter Form — der Außenrand des Exp. 1 am 1. Fuß. (Bei der Nieuwpoorter *Oithona* scheint auch Exp. 2 an dieser Ausbildung teilzunehmen.) Haare und Zähne finden sich am Außenrand der Exp.-Glieder

bei	*amazanica* ♀			*amazonica* ♂			*sinensis* ♀ u. ♂		
an Exp.	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1. Fuß	H.	Z.	Z.	H.	Z.	Z.	Z.	Z.	
2. Fuß	Z.	Z.	Z.		Z.	Z.	Z.	Z.	
3. Fuß			Z.			Z.	Z.	Z.	Z.
4. Fuß					Z.	Z.	Z.	Z.	Z.

Größere Zacken neben der Insertion der Se. und St. finden sich bei beiden Arten deutlich nur in den distalsten Partien.

5. Fuß (Taf. 16 S Fig. 15—17). *O. amazonica* stimmt mit Giesbrecht's Beschreibung überein: 1. Glied nicht von Th. 5 gesondert, höckerartig vortretend mit dem Ursprung der Borste; 2. Glied zylindrisch, mit einer Borste. Bei *O. amazonica* steht das 2. Glied nicht nur ventral, sondern auch weit caudal von dem Höcker des 1. Gliedes, es ist gleich lang wie breit (bei der Nieuwpoorter Form und bei *nana* [?] länglich). Die Borste am 2. Glied reicht beim ♀ bis zum Caudalrand von Abd. 3, beim ♂ etwas weniger weit; die am 1. Glied ist bedeutend kürzer.

O. sinensis unterscheidet sich im 5. Fuß so sehr von den übrigen Oithonen, daß ihre Zugehörigkeit zum Genus noch fraglich und die Abtrennung eines besonderen Untergenus vollauf berechtigt ist.

Das 1. Glied ist zwar auch mit Th. 5 verwachsen, tritt aber nicht nur am Ursprung der Borste, sondern von da bis zur Insertion des 2. Gliedes aus dem Stammsegment heraus. Das 2. Glied ist hier sehr lang gestreckt, etwa 4mal so lang wie breit und im Gegensatz zu den anderen Oithonen mehrmals so dick wie seine Hauptborste. — Das 1. Glied trägt die gewohnte Fiederborste, das 2. Glied außer der großen distalen Fiederborste noch eine kürzere, aber am Grunde dickere und besonders deutlich gefiederte Borste, am dorsalen Rand nahe dem Ende des Gliedes und am entgegengesetzten Rand in halber Länge noch ein ganz zartes, glattes Börstchen.

Breite des 1. Gliedes	12 μ
„ „ 2. „	5 „
Länge „ 2. „	18 μ
Dorsaler Rand (Grenze dors. Borste)	15 + 3 μ
Ventraler „ („ ventr. „)	11 + 7 „

Borste	des 1. Gliedes,	Länge 50 μ,	Max. Dicke	1,5 μ
Distalb.	„ 2. „	„ 52 „	„	1,5 „
Dorsalb.	„ 2. „	„ 28 „	„	2,0 „
Ventralb.	„ 2. „	„ 13 „	„	0,5 „

Eier und Spermatophoren (Taf. 15 P Fig. 2). Nur von *O. sinensis* konnte ich einige wenige ♀ mit Eiballen auffinden, ♂ waren zwar von *O. sinensis* und besonders von *O. amazonica* in großer Menge vorhanden, leider aber keine Spermatophoren-♀ und bei *O. amazonica* auch keine mit Eiballen. Die Eiballen von *O. sinensis* sind etwas kleiner (8—10 Eier), doch ähnlich geformt wie bei *O. nana*, stehen aber lange nicht so stark vom Körper ab.

Zur Systematik von *Oithona*.

Für die Gruppe von *Oithona*-Arten, die man als *plumifera*-Gruppe bezeichnen könnte, hat vor wenigen Jahren FARRAN [1]) gezeigt, daß sie eine bedeutend größere Formenmannigfaltigkeit besitzt, als man bisher angenommen hatte, und daß deshalb die faunistischen Angaben von *O. plumifera* und *setigera* einer gründlichen Revision dringend bedürfen.

Meine Beobachtungen an der Form von Agadir und besonders an der von Nieuwpoort ergeben mit ziemlicher Sicherheit, daß auch unter dem Namen *O. nana* bisher verschiedene, freilich nahe

---

1) FARRAN, G. P., 1908, Note on the Copepod genus Oithona, in: Ann. Mag. nat. Hist. (8), Vol. 2, p. 498 ff.

verwandte Arten zusammengefaßt worden seien. Wie früher bemerkt, ist mein Material zu dürftig. Ich muß daher die Entscheidung Forschern überlassen, denen die so weit verbreiteten Oithonen der *nana*-Gruppe in größerer Menge zur Verfügung stehen.

Zur *nana*-Gruppe rechne ich aber nicht nur diese *O. nana* ganz nahe stehenden Formen, sondern auch alle anderen Oithonen mit eingelenkigem und zweiborstigem 5. Fuß und gerundeter Stirn, also z. B. *O. rigida* Giesbrecht (s. Cleve, 1901[1]), *O. minuta* Th. Scott[2]) und *O. amazonica n. sp.* Hier schließt sich wohl *Paroithona parvula* an, die von ihrem Autor[3]) als besonderes Genus angesehen wird, besonders wegen der Reduktion der Innenäste an den Schwimmfüßen.

Ich möchte die Stellung dieser Formen zu den übrigen Oithonen, besonders zu *O. nana*, hier kurz besprechen.

Paroithona parvula Farran erweist ihre nahe Verwandtschaft mit *Oithona* durch Körperform, Segmentierung, Furca und hauptsächlich Kopfgliedmaßen, ihre besonders nahe Verwandtschaft mit *O. nana* hauptsächlich durch die Kopfform. Merkmale ursprünglichen Charakters zeigt sie nur wenige: Enp. der Mandibel mit 4 Borsten, Lob. 2 der 1. Maxille nicht stark reduziert, 4. Glied des Maxillipeden kaum reduziert; dagegen besitzt sie eine große Zahl fortschrittlicher Charaktere, die wichtigsten sind: weitgehendes Verwachsen der Vorderantennenglieder, Verwachsen der Enp. 1~2 der Hinterantenne und der Enp. 2~3 der Schwimmfüße, Rückbildung des Enp. und des Exp. (?) der 1. Maxille, Rückbildung der proximalen Innenrandborsten am Enp. der Schwimmfüße und Rückbildung des 5. Fußes auf eine einzige Borste.

Oithona rigida zeichnet sich vor anderen Arten häuptsächlich durch altertümliche Züge aus: Zahl der Außenranddornen am Exp. der Schwimmfüße maximal (1, 1, 3 und am 4. 1, 1, 4), Enp. der Mandibel und der 1. Maxille mit maximaler Borstenzahl (5 und 4), Distalborsten von Basp. 2 der Mandibel gewöhnlich ausgebildet, ebenso die meisten Borsten der 2. Maxille. Als neue Erwerbungen dürfen wir dagegen folgende Eigentümlichkeiten betrachten: das Verwachsen der Vorderantennenglieder 15~16, 17~18, 20~21~22,

---

1) Cleve, P. T., 1901, Plankton from the Indian Ocean and the Malay Archipelago, in: Svensk. Vet.-Akad. Handl., Vol. 35, No. 5, p. 45 ff.

2) Scott, Th., 1894, Report on Entomostraca from the Gulf of Guinea . . ., in: Trans. Linn. Soc. London, 1894.

3) Farran, G. P., 1908, Second report on the Copepods of the Irish Atlantic slope, in: Fisheries Ireland Sc. Invest., 1906, Vol. 2 (1908).

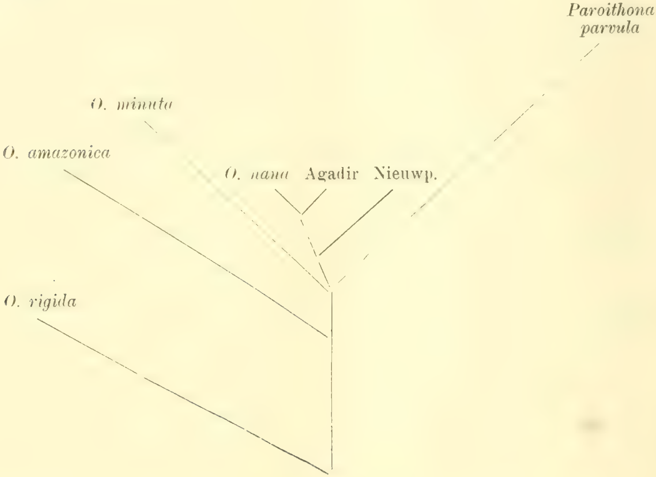
die Differenzierung der 3 Distalborsten am 3. Glied der 2. Maxille, vielleicht auch das Fehlen der distalen Wimpergruppe am 2. Glied des Maxillipeden.

Oithona minuta lehnt sich verhältnismäßig nahe an *O. nana* an. Neue Erwerbungen sind das Verwachsen der Vorderantennenglieder 15∼16∼17∼18 und 20∼21∼22, die aberrante Ausbildung der Distalborsten am Basp. 2 der Mandibel (schwach gebogen, lateralwärts gerichtet, dick, stumpf, mit winzigen Haaren) und die Differenzierung der Borsten an den 4 Distalgliedern der 2. Maxille, vielleicht auch die Verlängerung des Distalgliedes der Greifantenne.

Die neueste Art der *nana*-Gruppe, *O. amazonica*, verhält sich in einer einzigen Eigentümlichkeit ursprünglicher als *O. nana*, so ursprünglich wie die auch im übrigen so altertümliche Art *O. rigida*: sie trägt am Enp. der Mandibel 5 Borsten. Zahlreich sind dagegen die neuartigen Züge der Form:

Vorderantenne	15∼16, 17∼18,
Greifantenne	mit doppeltem Proximalgelenk, mit hyaliner Spitze und verdrehter Endborsteninsertion,
Hinterantenne,	sexuelle Verschiedenheit.
1. Maxille,	Enp. mit nur 2 Borsten, Vorsprung und Borste am Basp. 2 zunächst dem Enp. fehlen.
Schwimmfüße,	Si. des Exp. 1 fehlt ganz, Se. des Exp. 3 am 1. Fuß sexuell verschieden, Se. des Exp. am 3. Fuß um 2, am 4. Fuß um 5 vermindert.
Furcalborsten,	sexuelle Verschiedenheit der St. 1.
Zähnelung der Ränder der Abdominalsegmente.	

Die hyaline Spitze der Greifantenne hat *O. amazonica* mit *O. minuta* gemein. Ob die beiden Arten einander sonst noch besonders nahe stehen, ist aber fraglich. Die Verwandtschaftsverhältnisse der Oithonen lassen sich eben noch nicht ganz klarlegen, da die nötigen Angaben zum Teil noch ganz fehlen, zum Teil noch unsicher sind. Außer der Körpersegmentierung, der Furca (Form, Haltung, Bewehrung) und der Bewehrung der Schwimmfüße sollten besonders auch die Segmentierung und Bewehrung der beiden Antennen und die Verhältnisse am Basi- und Endopoditen von Mandibel und 1. Maxille, die genaueren Einzelheiten im Bau der 2. Maxille und des Maxillipeden und hauptsächlich der Bau des 5. Fußes genau angegeben werden. Bei den Oithonen der *nana*-Gruppe, die ja zu der kleinsten Copepoden gehören, ist die Präparation der genannten Gliedmaßen keineswegs leicht, und die gewünschten Angaben werden nur bei Materialüberfluß zu erreichen sein. Einstweilen ergibt sich etwa folgender — in Anbetracht der unsicheren Grundlagen selbst noch recht unsicherer — Stammbaum für die in Betracht gezogenen Formen:



Was ich über die Unsicherheit der Stellung der *nana*-Oithonen gesagt habe, gilt natürlich auch für die neue Untergattung *Limnoithona*.

Das allerauffälligste und allerursprünglichste Merkmal ist der 4borstige 5. Fuß; er zwingt uns, den Anschluß der *Limnoithona* an die übrigen Oithonen zu unterst zu suchen, zunächst der Wurzel des Genus selbst. Weitere ursprüngliche Merkmale sehe ich in Folgendem:

in der großen Zahl der Außenranddorne der Exp. der Schwimmfüße;
in der reichlichen Beborstung der Vorderantenne;
in der maximalen Borstenzahl am Enp. der Mandibel und der Maxille;
in der Zahl (3) und indifferenten Ausbildung der Endborsten von Basp. 2 der Mandibel;

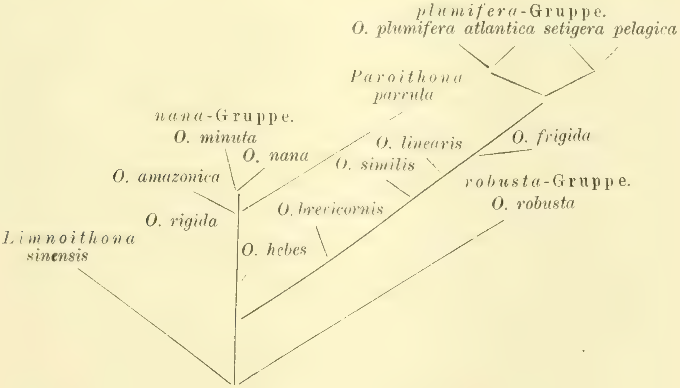
in der gerundeten Stirn;
in der Größe und Form des Ästhetasken der Greifantenne.

Diese alle erlauben oder verlangen den erwähnten Anschluß nächst der Wurzel des Stammbaumes.

Neue Erwerbungen des Subgenus sind die lange Furca; die Stachellosigkeit des 2. Gliedes und die Verkürzung und Borstenarmut des 3. Gliedes des Maxillipeden; die starke Differenzierung der Zähne der Kaulade an der Mandibel; die aberrante Ausbildung des Lob. 3 am Basp. der 1. Maxille; die Reduktion der Si. am Enp. 2 des 3. und 4. Schwimmfußes; die Zähnelung des Randes von Abd. 5.

Eine zu anderen Arten konvergente neue Erwerbung ist die Rückbildung der Si. an Exp. 1 der Schwimmfüße.

Für das ganze Genus ergibt sich also etwa folgendes Schema (im Anschluß an Giesbrecht), das auf Vollständigkeit keinen Anspruch macht:


plumifera-Gruppe.
O. plumifera atlantica setigera pelagica
Paroithona parvula
nana-Gruppe.
O. minuta
O. nana
O. amazonica
O. linearis
O. similis
O. frigida
robusta-Gruppe.
O. robusta
O. brevicornis
O. rigida
Limnoithona sinensis
O. hebes

Zur Verbreitung der Gattung *Oithona*.

Bisher war *Oithona*, wie alle Cyclopiden-Gattungen mit der einzigen Ausnahme des gesamten Genus *Cyclops*, rein marin. Ein einziges Vorkommnis deutet wenigstens gegen das süße Wasser hin: *Oithona minuta* Th. Scott im Bananah-

Creek im Mündungsgebiet des Kongo bei einem spezifischen Gewicht des Wassers von 1,0087. d. h. etwa dem 3. Teil des marinen Mittels. Dieser Fund ist nun aber noch lange nicht zu vergleichen mit meinen Angaben von 2 Oithonen aus dem süßen Wasser. *Oithona minuta* kommt nämlich außerdem auch im seewärtigen Teil des Hafens von Loanda vor, und zwar an den verschiedenen Fundorten zum Teil mit marinen, zum Teil mit keinen anderen Copepoden zusammen. Jedenfalls gibt Scott keine Süßwasserorganismen als mit ihr vorkommend an.

In den Fängen dagegen, die meine neuen *Oithona*-Arten enthalten, kommen keine anderen marinen Organismen vor, dagegen ausgesprochene Süßwassertiere wie *Cyclops, Diaptomus, Bosmina*. Demnach gehört also *Oithona* zu den ganz euryhalinen Gattungen, und es erhebt sich die Frage nach der Heimat der Gattung. Diese Frage ist nun sicher dahin zu beantworten, daß die Mehrzahl der *Oithona*-Arten und die *Oithona* nahe stehenden Cyclopiden-Gattungen marin sind, also bleibt auch die Heimat der *Oithona* das Meer: *O. minuta* und *amazonica* sind auf einem Vorstoß gegen das süße Wasser begriffen. *O. minuta* noch fast ganz marin, *O. amazonica* fast ganz oder gänzlich ins süße Wasser vorgedrungen. *Limnoithona sinensis* dürfte schon seit längerer Zeit ihre zweite Heimat im süßen Wasser gefunden haben.

Sind die 3 mehr oder weniger weit ins Binnenland eindringenden Arten näher miteinander verwandt? Dies darf für *Limnoithona sinensis* verneint werden; diese oder einer ihrer Vorfahren ist jedenfalls für sich ins Süßwasser vorgedrungen. Die beiden anderen Arten stehen einander zwar recht nahe: daß aber beide von einer marinen Arten nicht gemeinsamen Stammform abstammten, ist einstweilen nicht zu beweisen und scheint mir auch nicht das Wahrscheinlichste. Es ergibt sich also trotz aller Unsicherheit in jedem Falle mehrfache konvergente Einwanderung ins süße Wasser.

Schließlich will ich noch auf zwei Tatsachen hinweisen: die eine ist nur für die Entwicklung unserer Oithonen-Kenntnisse, die andere vielleicht auch für die Geschichte von *Oithona* selbst bezeichnend. Die eine: zuerst sind einige pelagische Formen bekannt geworden, und zwar hauptsächlich aus atlantischen Binnenmeeren, auch jetzt noch kennen wir nur bei den in europäischen Meeren verbreiteten Gruppen einen großen Formenreichtum. Die neueren Funde aber beweisen, daß Tiefsee, Litoral, Brackwasser, küstennahes und küstenfernes Süßwasser in einzelnen, vielleicht in großen

Gebieten reich an Oithonen sind. An solchen Stellen sind zum Teil aberrante Formen gefunden worden. Daher sind an ähnlichen Orten noch mehr solche Funde zu erwarten. Das Gelingen solcher Funde erfordert freilich den Gebrauch sehr feiner Netze und genaue Durchsicht der Fänge. — Die zweite Tatsache: das atlantische Gebiet enthält zwar nach unserer heutigen Kenntnis weitaus die meisten Arten; sie gehören aber im wesentlichen nur 2 Gruppen an. Vielmannigfaltigere Oithonen, sozusagen allen Gruppen angehörend, kennen wir aus dem pazifischen Gebiet. Die übrigen dürfen daher schon jetzt fast sicher als Ausstrahlungen aus dem Pazifik betrachtet werden.

Cyclops serrulatus Fischer.

Einzelne Exemplare dieser aus China schon einmal bekannt gewordenen Benthosform fanden sich im Material aus dem Sutschau-Fluß (1 ♀) und in dem aus dem Jangtsekjang (2 ♀♀, 3 ♂♂). Da das letztere bedeutender und wertvoller ist, verspare ich genauere Angaben auf die spätere Veröffentlichung darüber und gebe hier nur das Nötigste über das eine Tier aus dem Sutschau-Flusse:

Die Körperlänge beträgt nur 895 μ. Die Hauptdimensionen betragen in $^0/_{00}$ der Länge: Cth. 1—4 = 580; Th. 5 = 22; Abd. = 247; Fu. = 140; Maximale Breite 326; Länge der Vorderantenne ca. 470; Setae furcales: S. term. 1. (int.) = 85, 2. = 498, 3. = 263, 4. = 67. Daraus ergibt sich ungewohnte Länge der Vorderantenne — sie reicht reichlich bis zum Caudalrand von Th. 3 — und starke Verkürzung der Furcalborsten, die längste ausgenommen. Die Heteronomie der Befiederung der St. 2 und 3 ist kaum angedeutet, doch ist ein langer Proximalteil (an St. 2 genau $^2/_5$, an St. 3 außen $^2/_7$, innen $^1/_2$) völlig nackt. Die große Länge der Furca zusammen mit der langen Antenne widerspricht Graeter's Ansichten. Si. des 5. Fußes endlich ist nicht so stark verbreitert wie beim Typus.

Cyclops leuckarti Claus.

Wie die eben erwähnte Species ist auch *C. leuckarti* ein ausgesprochener Kosmopolit. Als dieser erweist er sich hier wieder mit seinem Auftreten in Japan, China und Ceylon, freilich mit der längst bekannten Einschränkung, dem Fehlen im Gebirge, im 1300 m hohen Chuzenji-See des nördlichen Japans.

Die Exemplare erweisen sich durch Körperform, hyaline Lamelle der Vorderantenne, Maxilliped, Verbindungslamelle des 4. Fußpaares und 5. Fuß als echte *C. leuckarti* und zeigen keine Annäherung an die nahe verwandten Formen *setosa* Richard, *annulatus* Wierzejski und *aspericornis* Daday, auch nicht an van Douwe's brasilische Form. Um zur Kenntnis der Variabilität beizutragen, stelle ich folgende Maße zusammen.

	Europa			Afrika	Asien				
	Vierwaldstätter See	Bielersee	Halle n. Schmeil.[1]	Victoria-See n. Sars[1]	Sunda n. Daday (*aspericornis*)[1]	Tahu	Jangtsekjang leg. Schauinsland	Biwa, junge Abd. 4—5	Kandy, junge Abd. 4—5
Abs. Länge in μ	1325	1281	1005	1075	937	1203	920—1340	1115	965
Relative Maße in ‰ der Länge									
Längen dorsomedian									
Ce. bis Th. 4	540	573	610	625	572	590	571—623	620	615
Th. 5	39	38	18	37	50	40	27— 44	23	25
Abd. 1—5	314	290	302	265	305	287	258—317	250	278
Furca	107	99	70	73	73	83	78— 89	103	82
Max. Breite	302	292	341	347	330	?	313—348	310	315
Längen der S. furc.									
Si. (dors.)	105	97	77	70	?	102	78—104	118	95
St. 1 (med.)	235	220	190	200	164	227	180—242	220	110
2	510	500	435	415	370	443	388—484	400	420?
3	320	335	210	305	240	305	258—333	265	220?
4 (lat.	97	82	63	62	73	80	67— 82	68	74
5 (marg.)	57	47	30	24	20	46	35— 49	46	46

Aus meiner Auswahl von Maßen möge man nicht schließen, daß ich der Länge von Th. 5 besondere Wichtigkeit beimesse; ich gebe sie nur besonders, damit sie nach Bedürfnis zur darüberstehenden oder zur darunterstehenden Zahl addiert werden kann, je nachdem man zur Vergleichung die Längen von Cth. und Abd. oder die von „Vorder- und Hinterkörper“ braucht. Die Zahlen erweisen die große Variabilität dieser *Cyclops*-Art, ganz besonders in der Länge der Furca und der Furcalborsten.

Auch die Länge der Vorderantenne ist sehr variabel. Die Angabe, wie weit sie zurückgelegt am Stamme reicht, ist zwar immer ungenau, wo nur in anderer Stellung fixiertes Material zur Verfügung steht; doch besitze ich aus dem Vierwaldstätter See Stücke, deren zurückgelegt fixierte Antenne ohne Borsten bis zur Genitalöffnung reicht, also noch weiter als bei Hoek (bis zum Abdomen) und Herrick (nahezu ans Ende des Thorax), deren Angaben Schmeil als übertrieben bezeichnet hat. Auch bei meinen asiatischen Stücken ist die Vorderantenne meist länger als bei Schmeil, doch nicht so lang wie bei den eben erwähnten europäischen.

---

[1] Nach Zeichnung.

Sehr variabel ist endlich die Länge des Dornes (Si.) am 2. Gliede des 5. Fußes. Schmeil zeichnet ihn wenig länger als St., meist aber ist er etwas kürzer, oft bedeutend kürzer als diese (Tahu 0,7, Jangtsekjang 0,96—0,6, Kandy j. 0,5, Biwa j. 0,45, Victoria-N.) nach Sars ähnlich wie letztere bei Erwachsenen.

Cyclops potamius n. sp.

Im Schauinsland'schen Material aus dem Jangtsekjang befinden sich — beide nur in wenig Stücken — 2 *Cyclops*-Arten aus der in Europa durch *C. oithonoides* und *dybowskii* vertretenen Gruppe. Sie sind beide neu. Sie sollen in der Veröffentlichung über die genannte Planctonsammlung beschrieben werden.

Im Plancton aus dem Sutschau-Flusse befindet sich ein nicht ganz erwachsenes Exemplar eines *Cyclops* der *oithonoides*-Gruppe, der wahrscheinlich identisch ist mit der einen der beiden Arten aus dem Jangtsekjang, die ich *C. potamius* nenne.

Folgendes sind die Hauptmerkmale des *C. potamius*:

Länge 806 μ.

Furcalborsten: Si. (dorsalis) sehr lang, 150 $^0/_{00}$ der Gesamtlänge; St. 1 (med.) sehr lang, ca. 200 $^0/_{00}$. $2^2/_3$ mal länger als St. 4.

Die Breite des Abdomens nimmt von Abd. 1 zu 2 stark, von 2 zu 4 ganz wenig ab, von 4 zu 5 wieder etwas zu, dementsprechend ist die Furca stark gespreizt.

Verbindungslamelle der 4. Füße mit 3 Reihen von 20, 14, 10 Wimpern, deren letzte über die etwas schärfer als halbkreisförmig vortretenden Lateralteile des Randes vortritt und die konkave Mitte kahl läßt.

Am Ende des Distalgliedes des 4. Endopodits verhält sich die innere Borste zur äußeren wie 2,86 : 1.

Das Receptaculum seminis besitzt einen fast so breit elliptischen Caudalteil wie das von *C. leuckarti* und um reichlich 90° caudalwärts gekrümmte breite Lateralteile.

Cyclops strenuus Fischer.

Spärliche Junge und Männchen und ganz seltne Weibchen finden sich im Chuzenji-See, im Sutschau-Fluß und im Jangtsekjang. Von allen Seen enthält nur der nördlichste und höchstgelegene *C. strenuus* im Plancton.

Die Speciesfrage ist meiner Ansicht nach nicht gelöst. Es ist deshalb unrichtig, alle Cyclopen mit dem 5. Fuß des *C. strenuus*, der 17gliedrigen Antenne und der mittellangen Furca kurzweg als *C. strenuus* anzuführen. Doch geht es auch nicht an, alle Formen in die in Skandinavien unterschiedenen Typen einzuzwängen. Wer irgend reichliches Material ausländischer Vertreter der *strenuus*-Gruppe besitzt, sollte durch genaue Angaben den skandinavisch-deutschen Streit schlichten helfen. Ich kann leider der Spärlichkeit meines Materials wegen hierin nicht mehr tun als folgendes:

Die Zahl der Se am Exp. 3 der Schwimmfüße ist bei den von mir untersuchten Formen eines Fundortes konstant. Seltne Variabilität wäre übrigens kein Grund, einen Charakter aus der Systematik auszuschließen. Die Zahlen der Chuzenji-Form stimmen mit den aus europäischen Bergseen bekannten überein:

Fuß	1	2	3	4
Zahl der Se.	3	3	2	2
„ „ Se. + St. + Si.	8	9	8	8

Die chinesischen Fluß-*strenuus* zeigen die von *C. vicinus* Sars bekannten Zahlen

Fuß	1	2	3	4
Zahl der Se	2	2	2	2
„ „ Se. + St. + Si.	7	8	8	8

Die Proportionen der St. des Enp. 3 am 4. Fuß sind die von Sars für *C. strenuus* und *vicinus* im Gegensatz zu *scutifer* angegebenen.

Am 5. und am „6. Füßchen“ (mit Setae versehenen Laterallobus des Abd. 1) kann ich keine sicheren Unterschiede finden.

Maße kann ich hier nicht mitteilen, da ich nur im Jangtsekjang brauchbare erwachsene ♀♀ gefunden habe. Immerhin resultiert aus meinen Untersuchungen, daß sich zwischen alpinen und Chuzenji-

strenuus kein sicherer Unterschied auffinden läßt, daß aber die Formen aus den chinesischen Flüssen einander zwar gegenseitig sehr nahe, der japanischen Bergseeform aber fern stehen. Von *C. vicinus*, mit dem sie in der Bewehrung der Exp. 3 der Schwimmfüße übereinstimmen, unterscheiden sie sich durch kürzeres Abdomen, viel längere Furca, proximaleren Ursprung der marginalen Furcalborste und viel längere Furcalborsten (besonders St. 1).

Cyclops languidus SARS.

Zwei dem europäischen Typus dieser Art ziemlich nahestehende Männchen besitze ich aus dem Chuzenji-See und aus dem Jangtsekjang. Beide unterscheiden sich vom typischen *C. languidus* durch geringere Körpergröße (Länge des ♂ nach VAN DOUWE 600 μ, Chuzenji 510 μ, Jangtsekjang 450 μ) und durch proximalen Ursprung der marginalen Furcalborste. Dagegen unterscheiden sie sich hauptsächlich durch sehr verschiedene Furcalänge: SCHMEIL 116, Chuzenji 101, Jangtsekjang 67 $^0/_{00}$ der Gesamtlänge.

Die Längen der Furcalborsten betragen in $^0/_{00}$:

	♀ n. SCHMEIL (Zeichnung)	♂ Chuzenji	♂ Jangtsekjang
Si. (dors.)	?	100	93
St. 1 (med.)	31	35	43
2	325	647	?
3	208	356	?
4 (lat.)	35	73	72
5 (marg.)	19	43	34

C. languidus wird von DADAY für Ceylon angegeben.

Cyclops (*Subgenus Halicyclops* NORMAN) *aequoreus* FISCHER oder nahverwandte *n. sp.?*

(Taf. 17 U u. V.)

FISCHER, S., 1860, Beiträge zur Kenntnis der Entomostraceen, in: Abh. bayr. Akad. Wiss., math.-phys. Kl., Vol. 8, p. 654f., tab. 20 fig. 26—29.

CANU, 1892, Copépodes du Boulonnais, in: Trav. Lab. Zool. marit. Wimereux-Ambleteux, Vol. 6 (steht mir leider nicht zur Verfügung).

CLAUS, C., 1893, Neue Beobachtungen über die Organisation und Ent-

wicklung von Cyclops, in: Arb. zool. Inst. Wien, Vol. 10, p. 33f., tab. 3 fig. 11—14.

Schmeil, O., 1898, Deutschlands freilebende Copepoden. Nachtrag, in: Zoologica, Heft 21, Nachtrag.

Sars, G. O., 1904, Pacifische Planktoncrustaceen. II. Brackwasser-Crustaceen von den Chatham-Inseln, in: Zool. Jahrb., Vol. 21, Syst., p. 395, tab. 18 fig. 135—149.

Im Material aus dem Sutschau-Flusse (leg. Schröter) und in dem aus dem Jangtsekjang (leg. Schauinsland) habe ich je ein erwachsenes Weibchen eines ganz zweifellos zu *Halicyclops*, vielleicht zu *C. aequoreus* selbst gehörenden *Cyclops* gefunden. Die *Halicyclops*-Formen sind noch ganz ungenügend bekannt; die verschiedenen Beschreibungen von Fischer, Canu, Claus, Boeck und Lilljeborg stimmen nicht genügend überein. So ist Schmeil's Ansicht, daß sich diese alle auf dieselbe Species beziehen, noch keineswegs sicher. *Cyclops (Halicyclops) propinquus* Sars, der neuerdings dazu gekommen ist, darf keinesfalls zu *aequoreus* gerechnet werden; daher ist Schmeil's vorgefaßte Ansicht, alle *Cyclops*-Formen mit 6gliedriger Vorderantenne und 4 Anhängen am Distalglied des 5. Fußes gehörten einer Art an, schon hinfällig. Es ist also nötig, die bisher seltnen Funde von *Halicyclops*-Formen genau zu bearbeiten, nicht nach den genannten Hauptmerkmalen kurzweg zu *C. aequoreus* zu rechnen.

Meine beiden Exemplare stimmen zwar nicht völlig überein, doch bleiben ihre Unterschiede in den Grenzen der bei anderen *Cyclops*-Arten bekannten biologischen Variation. Ob sie zu *C. aequoreus* gehören oder nicht, will ich nicht entscheiden, da ich über die Konstanz ihrer Eigentümlichkeiten nichts sagen kann. Jedenfalls stehen sie *C. aequoreus* viel näher als *H. propinquus* Sars. Doch möchte ich mit dem Namen *C. aequoreus* niemand irreführen, setze daher das Fragezeichen dazu und beschreibe die ost-asiatische Form, soweit dies nach dem spärlichen Material möglich ist.

Beschreibung der ost-asiatischen Form.

Proportionen des Stammes (Taf. 17 U Fig. 1—5). Längenmaße sind hier sehr vorsichtig anzuwenden, da zwischen den harten Segmentringen sehr breite weiche Partien sich hinziehen und da an fixierten Tieren diese mehr oder weniger regellos ausgezogen oder eingestülpt sind. Ich habe die im Mittel 28‰ breiten

	C. aequoreus						*aequoreus?*				*propinquus*	
	Fischer		Lilj.		Claus		Sutschau		Jangtsek.		Sars	
Absolute Länge.			700—900 μ				700 μ		800 μ		640 μ	
‰ der Gesamtlänge:												
Längen: C.∼Th. 1					340		370		370		345	
Th 2					110		92		110		115	
Th. 3					76		78		99		95	
Th. 4			65		85		60		60		85	
C.∼Th. 1 bis Th. 4	620		583		610		590		639		590	
Th. 5	60		55		59		66		74		66	
Abd. 1∼2			137		140		138		122		140	
Abd. 3			75		76		84		55		72	
Abd. 4			56		45		53		40		54	
Abd. 5			40		48		45		30		34	
Abd. 1—5	278		310		310		320		247		300	
Fu.	42		52		21		24		40		18	
Furcalborsten:												
Sd.			83		?		80		64		67	
St. 1 (med.)			20		50		24		23		16	
St. 2			545		465		433		452		570	
St. 3			270		210		213		180		353	
St. 4 (lat.)			70		40		39		40		35	
S. marg.			25		22		30		38		16	
Länge der Vorderantenne	200		200?		277		190		165		250	
Breiten: C.∼Th. 1	365	*)			415	*)	416	*)	345	*)	360	*)
Th. 2	345	20			365	50	413	3	332	13	345	15
Th. 3	290	55			290	75	384	29	277	55	285	29
Th. 4	240	50	210		207	83	252	132	199	78	215	132
Th. 5	130	110	148?	65	134	73	150	102	?	?	140	102
Abd. 1∼2	120		127		140		144		131		?	
Abd. 3	70		82		75		102		104		84	
Abd. 5							92		91			
Fu.	75		82		79		99		87		89	
Fu.-Ast.	25		30		24		24		26		30	
Verhältnis der Furcalabschnitte prox.: dist. der S. marginalis			1:1		1:1		1:3,4		1:3,8		1:1,5	

*) Rechts davon die Differenzen (Verschmälerung caudalwärts).

weichen Bänder am Thorax mitgerechnet, da sie meist ausgezogen sind, die etwa 6—14‰ breiten des Abdomens nicht, da sie bei meinen Exemplaren gänzlich eingestülpt sind. Dagegen habe ich die ganze Länge der festen Abdominalsegmente angegeben, das vom nächsten Segment überdeckte Stück mit eingeschlossen. Ob ich nun an den Zeichnungen älterer Autoren dieselben Maße bekommen habe, ist natürlich sehr fraglich; so ergibt sich — da die Gesamtlänge mit den Meßmethoden schwankt — eine beklagenswerte Unsicherheit aller Angaben, auch der relativen Borstenlängen, Breiten und der Antennenlänge von ± 13% der Angaben. Unter sich sind aber alle durch solche Unsicherheiten nicht direkt beeinflußten Maße, also alle außer Th.- und Abd.-Längen, wohl zu vergleichen.

Unter sich unterscheiden sich die beiden ost-asiatischen Exemplare in Folgendem: die Jangtsekjang-Form zeigt die Verkürzung des Abdomens, die Verlängerung der längsten Furcalborste und die Verkürzung der Vorderantenne, also sekundäre Kriechermerkmale deutlicher als die Sutschau-Form. Dies sind außer unsicheren Unterschieden in der Furcalänge, der Körperbreite und der Länge des Innendornes und der Endborste am Distalglied des 5. Fußes die einzigen Unterschiede.

Beide ost-asiatischen Formen unterscheiden sich von den bisher bekannten — wenn die älteren Angaben zuverlässig sind — am stärksten durch die Stellung der Seta marginalis der Furca: diese steht nach Angaben von Claus und Lilljeborg bei *C. aequoreus* in halber Länge, bei *C. propinquus* Sars im 2. Fünftel, bei meinen Formen viel näher dem proximalen als dem distalen Ende der Furca, etwa im 2. Neuntel der Länge. Zur Not ließe sich darauf eine neue Art begründen.

Als zweites Merkmal der ost-asiatischen Formen läßt sich die große Breite des Abdomens vom Genitalteil des Abd. 1∼2 (exklusive) bis zur Furca (inklusive) ansehen. An der Grenze zwischen Abd. 1∼2 und 3 beträgt sie reichlich $^1/_{10}$ der Gesamtlänge, bei den atlantischen *aequoreus*-Formen nur 0,7—0,8 davon.

Sehr deutlich ausgebildet sind rings um die Abdominalsegmente 1∼2, 3 und 4 die gefransten Cuticulasäume an den Caudalrändern, an beiden Fundorten übereinstimmend, ebenso die Dörnchenreihen an den ventralen Caudalrändern von Abd. 5 und der Furca.

Vorderantenne (Taf. 17 V Fig. 1), Gliederung, relative Kürze und die Dicken- und Längenverhältnisse der Glieder sind für die ganze „*Quadrifida*-Gruppe“ (oder das Subgenus *Halicyclops*) typisch, gelten sogar bis zu einem gewissen Grade für *C. fimbriatus*. Merkwürdig scheinen aber — wenigstens auf den ersten Blick — die Widersprüche in den Angaben über die Borsten. Doch sind diese aus zwei Gründen äußerst schwierig vollzählig zu beobachten, wegen der Kleinheit einzelner und wegen der überaus gedrängten Stellung. Wir haben daher mit großer Unvollkommenheit der bisherigen und stellenweise auch meiner neuen Beobachtungen zu rechnen. Neu ist auch meines Wissens die Feststellung des Ästhetasken (Sinneskolbens) am 4. Glied, die uns die Identifikation der 6 Glieder mit den 8 Gliedern der *fimbriatus*-Antenne und dadurch auch mit den 17 Gliedern der ursprünglichen *Cyclops*-Antenne ermöglicht. Beim 800 μ langen *Cyclops aequoreus* (?) aus dem Jangtsekjang mißt (gegen 39 μ und 13 μ Länge des 4. und des 5. Gliedes) die Länge des Ästhetasken 23 μ, die Dicke des Stiels 0,9 μ, die maximale des Kolbens 1,4 μ.

Auffällig ist, wie am 1. Glied die Borsten in Zahl, Stellung, Richtung und Größe fast absolut mit denen von *C. fimbriatus* übereinstimmen, wie dagegen am 2. (3.?) und 8. Glied bei *C. fimbriatus* Borsten fehlen, die an den entsprechenden Stellen bei meinem *C. aequoreus* (?) vorhanden sind. Immerhin sind die entsprechenden Teile sicher zu erkennen:

17gliedrige ursprüngliche Antenne von *Cyclops*		8gliedrige Antenne von *C. fimbriatus*		6gliedrige Antenne von *C. aequoreus* (?)	
Gliednummer	Borsten	Gliednummer	Borsten	Gliednummer	Borsten*)
1	8	1	8	1 = 1	8 (8)
2	2	2	7	2 = 2 — 4	11 (8 od. 7!)
3	2				
4	4				
5	2	3	4	3 = 5 — 6	4? — 6 (3 od. 4)
6	1				
7	2	4	4	4 = 7 — 14	6 + A (6 + A)
8	1				
9	1				
10	0				
11	1				
12	0 + A	5	2 + A		
13	0				
14	1				
15	2	6	2	5	2 (2)
16	3	7	2	6 = 16 — 17	12 (11 od. 10)
17	8	8	8		

*) In Klammern die Zahl der bei der 17gl. *C.*-Antenne und bei *C. fimbriatus* vorhandenen Borsten.

Claus hat die Identifikation anders versucht; seine Ansicht fällt aber durch die Auffindung des Ästhetasken dahin, denn er hat das 12. Glied der 17gliedrigen Antenne ins 5. der *aequoreus*-Antenne gerechnet, während der Ästhetask am 4. steht.

Glied der *aequ.*-Ant.	entspricht nach Claus	nach meiner Ansicht
1	Glied 1	Glied 1
2	2—4	2—4
3	5—7	5—6
4	8—11	7—14
5	12—14	15
6	15—17	16—17

Die Hinterantenne (Taf. 17 V Fig. 2) ist wie bei *Hc. propinquus* nur 3gliedrig (Enp. 1 + 2 und stark verkürzt). Ihre Borsten scheinen so verteilt zu sein:

Basp. 1: 3 distale: 1 Se. und 2 Si.,
„ 2: 1 Se.? in halber Länge.
Enp. 1: 6 Si. oder 1 Se. + 5 Si.,
„ 2: 2 Börstchen oder Haare, 1 Se. + 6 St.

Die Mandibel von *Hc. propinquus* stimmt ganz mit *Cyclops* überein. Ich habe am Tasterrudiment nur 1 lange und 1 kurze Borste gesehen, doch beruht die Angabe nur auf einer Beobachtung.

Die Vordermaxille (Taf. 17 U Fig. 8) gleicht der von *Hc. propinquus* fast vollkommen, wenn ich annehmen darf, Sars habe 3 proximale Dornen am Basalteil übersehen, von denen die mittlere die dickste, die distalste die dünnste ist. Seine Kaukante trägt ebenfalls 4 nur in der Größe etwas verschiedene zahnartige Dorne, der Taster wie bei Sars 1 + 3 + 3, nur sind die proximalen von ihnen weit länger als die distalen.

Die Hintermaxille stimmt in den allgemeinen Verhältnissen sehr genau mit der von Sars für *Hc. propinquus* gezeichneten überein, so daß ich auf diese Zeichnung verweisen darf mit folgenden kurzen Ergänzungen:

1. Gl. Die dünnere der beiden Si. überragt den Ursprung der Si. des 2. Gliedes um $^1/_6$ ihrer Länge und ist ganz zart stachelfiedrig; die dickere, mehr proximalwärts gerichtete endet weich (zart gefiedert?).

2. Gl. Si. kurz.

3. Gl., Lobus 1. Die eine der beiden Si. kaum länger, aber $2^1/_2$mal dicker als die andere.

Lobus 2. Dornförmiger Fortsatz kaum länger, und $1^1/_2$mal so dick wie der Dorn.

4. Gl. Neben den 2 rudimentären Se. oder St., 2 Si. oder St.,

deren Länge zwischen der von Si. 2. Gl. und der der Si. 3. Gl. steht und von denen die eine 2mal so dick ist wie die andere.

Zwei starke Zahnreihen, beide an der Innenseite, trägt der dornförmige Fortsatz, eben solche auch der Dorn von Lobus 2 und je die stärkere Si. an Lobus 1 und am Distalglied.

Der Maxilliped (Taf. 17 U Fig. 9) ist sehr klein, dünn und undeutlich 2—3 geteilt, am Proximalglied habe ich nur 2 Si. (Sars bei *Hc. propinquus* 3 Si.) finden können, am Mittelglied keine, fraglich einige Härchen distal, am Endglied, das relativ scharf vom mittleren getrennt ist, proximal eine Si., die von Sars am Mittelglied gezeichnet worden ist, St. und Se. im ganzen 4, eine mehr als bei Sars.

Schwimmfüße (Taf. 17 V Fig. 3—5). Die Zahl der Glieder ist die für Cyclopiden ursprüngliche, die Zahl der Setae ebenfalls mit einer Ausnahme: der Reduktion der Se. des Exp. 3 am 4. Fuß von 3 auf 2.

Fuß	Se.					St.	Si.			Se.			Si.				
	Basp.		Exopodit							Endopodit						Basp.	
	1	2	1	2	3			2	1	1	2	3		2	1	2	1
I	—	S	D	D	3D	S	4S	S	S	—	—	2D	4S	S	S	S	S
II	—	S	D	D	3D	D	5S	S	S	—	—	2D	1D 3S	S	S	—	S
III	—	S	D	D	3D	D	5S	S	S	—	—	2D	1D 3S	S	S	—	S
IV	—	S	D	D	2D	D	5S	S	S	—	—	2D	2D 1S	S	S	—	S

Gegenüber *C. propinquus* Sars zeigen sich folgende Unterschiede: Se. des Basp. 2 sind Fiederborsten statt glatter Borsten; Enp. 3 am 4. Fuß trägt 4 Dorne und 1 Borste statt 5 Dorne; die hyalinen Lamellen der Dornränder sind schmaler und gänzlich zerspalten; die meisten Zacken der Gliedränder sind schwächer entwickelt (eine Ausnahme bilden die Distalecken der Enp. 1 und 2).

5. Fuß (Taf. 17 U Fig. 1, 4—7). Allgemein ist das Proximalglied mit Th. 5 verwachsen (außer vielleicht bei Boeck), tritt aber seitlich vor und trägt eine lange Borste und ist das Distalglied flach und breit und trägt 4 Anhänge. Die Unterschiede in der Ausbildung derselben sind noch zu wenig beachtet worden. Wahrscheinlich sind es ausnahmslos 2 dornförmige Se., 1 St. als Fiederborste entwickelt und 1 dornförmige Si. St. ist verschieden lang: bei Fischer etwa halb so lang wie die Dorne, bei *C. propinquus* etwa ebenso lang wie diese, ebenso bei den von Claus untersuchten, etwas länger bei

Lilljeborg's Form, bei meinem Exemplar aus dem Jangtsekjang 1,48, bei dem aus dem Sutschau 1,64mal länger als das Mittel der 3 Dorne. Die Länge des Gliedes und der Anhänge sind:

	Sutschau	Jangtsekjang
Distalglied	37	38
Se. 1 prox.	37	38
Se. 2 dist.	39	41
St. (Fiederb.)	67	65
Si.	46	53

Danach ist auch die Länge von Si. bei nahverwandten Formen variabel. Über die Ausbildung der Dorne gilt dasselbe wie für die der Schwimmfüße. Kleine Dörnchen wie am Innenrand des Gliedes stehen am Grunde der Dornen, nicht aber der Borste. Nicht überall beobachtet ist die Reihe der langen Haare am Außenrande des Gliedes.

Für das Receptaculum seminis versuche ich eine Zeichnung zu geben nach am konservierten Tier vorhandenen Spuren; besonders die caudalen Teile sind äußerst unsicher. Nehmen wir als das wahrscheinlichste an, daß diese caudo-lateralen runden Gebilde nicht zum Receptaculum gehören, so könnte der Rest zu einem dem des *C. fimbriatus* sehr ähnlichen Receptaculum ergänzt werden (Taf. 17 U Fig. 5).

Eiballen trug das Exemplar aus dem Jangtsekjang, sie waren 320 μ lang, 80 μ breit und lagen, wie gewohnt, sozusagen parallel dem Abdomen.

Verbreitung der Halicyclopen.

Meine beiden Funde von Vertretern des Subgenus *Halicyclops* bedeuten eine große Überraschung: *Cyclops aequoreus* ist bisher an den Meeresküsten und im brackischen Gebiet von Flußmündungen gefunden worden, ebenso *C. propinquus* in einer Lagune der Chathaminseln; das Subgenus wurde deshalb bisher für marin und brackisch gehalten und erhielt auch daher den Namen *Halicyclops.* Meine Fänge stammen nun beide aus süßem Wasser, was ja in erster Linie durch das Fehlen echter Meerestiere — außer etwa *Oithona* — bewiesen wird. Besonders sicher ist für den Jangtsekjang, daß, wenn auch die Stauwirkung der Flut sich bis weit ins Land hinein bemerkbar macht, der Strom das Bett doch völlig aussüßen muß; und nicht nur das Wasser, auch sein

Plancton muß der Strom „aussüßen“. Nun stimmt die Planctonfauna des Sutschauflusses fast völlig mit der des Jangtsekjang überein; dies läßt auch auf gleiche Salinität schließen.

Halicyclops ist also in weitestem Maße euryhalin, noch etwas mehr, als nach den Funden in den Schären vor Stockholm anzunehmen war;[1]) er lebt nicht nur in den Mündungen von Flüssen, sondern in den Flüssen bis Hunderte von Kilometern ins Land hinein.[2]) Seine Lebensweise bedingt, daß er ähnlich wie die Harpacticiden selten gefangen wird. Es ist daher vorauszusehen, daß er der Forschung noch weitere Überraschungen bereiten wird.

Halicyclops wird in neuerer Zeit von vielen Forschern als gesondertes Genus angeführt. Der Grund dafür, daß ich ihnen nicht folge, ist die große Ähnlichkeit mit *Cyclops fimbriatus*, die nicht auf Konvergenz, sondern trotz den Unterschieden im 5. Fuß auf naher Verwandtschaft zu beruhen scheint. Ein Forscher, dem *Halicyclops* in genügender Menge zur Verfügung steht, sollte sich die Mühe nicht verdrießen lassen, *Halicyclops* und *C. fimbriatus* bis in alle Einzelheiten zu verfolgen. Vielleicht wird letzterer vom Ende der Trifida-Reihe weggenommen und ans Ende der Quadrifida versetzt werden müssen, womit freilich die Sektionsnamen Lügen gestraft würden. Auch weitere Schwierigkeiten verhehle ich mir nicht, wie das Zusammentreffen ursprünglichster Charaktere des 5. Fußes und der Borstenzahl der Vorderantenne mit sehr sekundären, wie der Gliederzahl der Vorderantenne. All diese Rätsel wird eine genaue, auf alle Gliedmaßen ausgedehnte Vergleichung beider Formengruppen mit den übrigen Trifida der Lösung sicher nähern, sie wird zugleich einen Prüfstein bilden für die bisher viel zu wenig beachteten Ansichten Albert Gräter's[3]) über den Stammbaum des Genus *Cyclops*.

---

1) Dabei will ich nicht verschweigen, daß sich *C. aequoreus* nach Meissner im Aralsee stenohalin verhält.

2) Außer ihm ist *Cyclops fimbriatus* ein besonders ausgesprochener Bewohner der Flüsse und Bäche, außerdem der Brandungszone (A. Gräter, 1903).

3) A. Gräter, 1903, Die Copepoden der Umgebung von Basel, in: Rev. Suisse Zool., Vol. 11.

Rückblick auf die süd- und ostasiatischen Copepoden.

I. Zoogeographischer Rückblick.

Ich stelle die Verbreitung der betrachteten Copepodenspecies und -genera zusammen, um daraus den zoogeographischen Charakter der planctischen Copepodenfauna unseres Gebiets abzuleiten. Daß wir von einem solchen Charakter zu reden das Recht haben, werde ich in dem letzten Abschnitte darlegen.

Sinocalanus. Genus auf das Jangtsekjanggebiet beschränkt. Die drei Species wahrscheinlich auf einzelne beschränktere Gebiete lokalisiert. (Das Stammgenus unserer Gattung, Centropages, marin universell verbreitet; das Brudergenus *Limnocalanus* paläarktisch.)

Pseudodiaptomus. Genus auf tropische und subtropische Gebiete beschränkt; eine Artengruppe in Binnengewässern der indochinesischen Region; die einzelnen Arten geographisch getrennt, die des süßen Wassers mit sehr kleinen Gebieten.

Diaptomus. Das Genus sozusagen kosmopolitisch. Die einzelnen Artengruppen in größere, die Arten selbst in kleinere Gebiete beschränkt. Beispiele:

1. *denticornis*-Gruppe rein paläarktisch:

D. amblyodon: Zentrum, Westen, Norden.

D. denticornis: Zentrum, weiter nach W., weniger nach N.

D. pacificus: äußerster Osten: N.-Japan.

2. *lumholtzi-japonicus*-Gruppe: indochinesische und australische Region:

D. lumholtzi: Ceylon, Queensland.

D. sinensis: Mittel-China.

D. japonicus: Süd-Japan.

Oithona. Genus marin kosmopolitisch, schickt in den verschiedensten tropischen und subtropischen Gebieten besondere Arten mehr oder weniger weit ins süße Wasser. Die am schärfsten abgetrennte, in gewisser Beziehung aber ursprünglichste ist die am weitesten ins Land hineindringende *O.* (Subg. *Limnoithona*) *sinensis*, nur im Jangtsekjanggebiet gefunden, aber hier weit verbreitet. Auch die übrigen Arten, besonders brackische und Süßwasserformen, mehr oder weniger lokalisiert.

Cyclops, als Genus kosmopolitisch; auch die Subgenera und Artengruppen kosmopolitisch, einzelne Arten aber und Unterarten lokalisiert. Auch die Untergattung *Halicyclops* erweist sich immer mehr als weitverbreitet, wahrscheinlich kosmopolitisch.

	Genus	Subg.	Speciesgr.	Species	Subsp.
Sinocalanus	l	—	—	l	l
Pseudodiaptomus	unentschieden	—	} l	l	—
Diaptomus }	k	—	l	l	—
Oithona	k	k l	—	l	—
Cyclops	k	k	k	k l	l

k = kosmopolitisch, l = lokalisiert, kl teils kosmopolitisch, teils lokalisiert.

· Grenzlinie zwischen kosmopolitischen und lokalisierten Einheiten.

} Grenzlinie zwischen Salz- und Süßwasser.

In der obigen Reihe stehen die fünf durch die Natur aus der großen Masse der Copepodengenera herausgegriffenen und in das ost-asiatische Süßwasser gestellten Gattungen, zuerst die ursprünglichste, zuletzt die am meisten spezialisierte. (Es gibt immer noch Süßwasserbiologen, denen gesagt werden muß: die ursprünglichsten Copepoden sind ohne Zweifel die, deren 5. Füße am meisten mit den Schwimmfüßen übereinstimmen; im Genus *Cyclops* sind also die ursprünglicheren Arten die mit mehr Gliedern und mit mehr Borsten am 5. Fuß.) Nun zeigt sich die merkwürdige Parallele: die ursprünglichste Form ist die lokalisierteste, die spezialisierteste die am ausgesprochensten kosmopolitische, die übrigen bilden in beiden Beziehungen ähnliche Stufenleitern.

Dies läßt wieder darauf schließen, daß die spezialisiertesten ihre Spezialisation schon in allerfrühester Zeit gewonnen haben, so daß seither die neu entstandenen Arten wieder allgemeine Verbreitung erlangen konnten. Mit diesen parallelen Reihen steht in keinem Zusammenhang der Übertritt ins Süßwasser: bei den einen hat er vor oder wahrscheinlicher mit der Genusbildung stattgefunden, bei den anderen (*Pseudodiaptomus* und *Oithona*) erst lange nachher.

Danach ist von den fünfen *Cyclops* schon die längste Zeit im süßen Wasser, *Pseudodiaptomus* und *Oithona* die kürzeste.

Um die untersuchten Gebiete zoogeographisch zu charakterisieren, können wir die ganz kosmopolitischen Formen, wie *Cyclops leuckarti*, nicht verwenden, ebensowenig die ganz auf das Gebiet beschränkten, wie das Genus *Sinocalanus* und das Subgenus

Limnoithona, die beide an kosmopolitische Gruppen höherer Ordnung anschließen.

Sinocalanus täuscht, seit er aus dem Genusverband von *Limnocalanus* ausgeschieden ist, keinen Zusammenhang mit dem arktischen Gebiete mehr vor.

Verwendbar bleiben also nur 2 *Pseudodiaptomus*-, 3 *Diaptomus*-Arten (eventuell eine *Cyclops*-Art, *C. strenuus*). Kaum verwendbar sind die von früheren Autoren (Sars, Richard, Brehm und Kokubo Seiji[1]) benutzten, nämlich außer den von mir behandelten *Limnocalanus sinensis* und *var. doerrii* = *Sinocalanus sinensis* und *doerrii*, *Pseudodiaptomus forbesi* und einigen kosmopolitischen *Cyclops*-Arten noch 1. *Diaptomus chaffanjoni* Richard, der nur aus Shanghai und Puching in China und aus der Mongolei bekannt ist und dessen Anschluß an lokalisierte *Diaptomus*-Gruppen ganz unsicher ist; 2. *Diaptomus incongruens* Poppe, nur aus dem Wangpu bei Shanghai bekannt und ebenso unsicher anzuschließen.

Es ergibt sich also aus den 5 verwendbaren Arten:

1. Nord-Japan mit der paläarktischen Region verbunden durch *D. denticornis-pacificus*;
2. Süd-Japan mit Jangtsekjanggebiet verbunden durch *D. japonicus, sinensis*;
3. Süd-Japan und Jangtsekjanggebiet mit Indo-Austral-Region (Ceylon, Queensland) verbunden durch *D. japonicus, sinensis, lumholtzi*;
4. Jangtsekjanggebiet verbunden mit Celebes und weniger enge mit Vorderindien durch die indische Süßwassergruppe von *Pseudodiaptomus*-Arten.

Außerdem erhält das Mündungsgebiet des Jangtsekjang einen gewissen Zusammenhang mit dem paläarktischen Gebiet durch Brehm's und meinen Fund von *Cyclops strenuus* in den bei Shanghai mündenden Flüssen.

Für Ceylon kann ich mit *Diaptomus sp.* und *Cyclops leuckarti* nichts Neues beibringen.

II. Planctologischer Rückblick.

Normales Copepodenplancton europäischer Binnenseen setzt sich zusammen aus
1—2 *Cyclops*-Arten,
1—2 *Diaptomus*-Arten,

---

[1] Kokubo Seiji, 1912, On Japanese freshwater Cyclopidae, in: Annotat. zool. Jap., Vol. 8, p. 1.

eventuell vermehrt um	1 *Heterocope* oder *Eurytemora*,
besteht also aus	2—5 Copepoden-Species;

sehr selten, in hochalpinen oder hocharktischen, oder in aus anderen Gründen für planctische Copepoden ungünstigen Gewässern, sinkt die Gesamtzahl unter 2, doch sind auch die Zahlen über 3 keineswegs häufig.

Für die süd- und ostasiatischen Gewässer geben nun unsere Forschungen nur Minimalzahlen, da es nicht ausgeschlossen ist, daß in ihnen zur Zeit des Fangs einzelne Species in Dauerstadien oder in unkenntlichen Jugendformen gelebt haben. Diese Möglichkeit verliert freilich an Wahrscheinlichkeit durch die verblüffende Übereinstimmung der Novemberfänge aus dem Sutschau mit den Aprilfängen aus dem Jangtsekjang.

Die Minimalzahlen der Planctoncopepoden betragen:

Gewässer	Centropagiden	Cyclopiden	Copepoden
Chuzenji-See	1	1	2
Biwa-See	1	1	2
Jangtsekjang	7—8	4	11—12
Sutschau-Fluß	4	3	7
Tahu, See	3	2	5
Kandy, Teich	1	1	2

Bedenken wir die hohe Lage des Chuzenji-Sees, so fällt uns seine Armut nicht auf. Die kleine Zahl im „Kandy-See“ kann in der Fangtechnik (Oberflächenfang bei Tag, der nur junge Copepoden lieferte) und im geringen Alter des Teiches begründet sein. Auf keinen Fall können wir diese Zahl für die oft behauptete Planctonarmut tropischer Seen benützen.

Unverständlich wäre mir die kleine Copepodenzahl des Biwa-Sees, müßte ich sie als definitive betrachten.

Das Jangtsekjangplancton dürfen wir wohl nicht als eigenes betrachten; es ist die Musterkarte aus dem Plancton aller stehenden und langsam fließenden Gewässer seines Gebiets, daher dieser für einen See unerhörte Reichtum an planctischen Species.

Die Altwässer des Stromes[1]) erhalten nun viel leichter als andere

---

[1]) Es sind einige alte Jangtsekjangläufe bekannt, die den Tahu-See kreuzen, der Sutschau-Fluß liegt zwischen ihnen und dem jetzigen oder ist vielleicht selbst einer.

Gewässer ein reiches Plancton zugeführt. So finden wir im Tahu eine unseren reichsten europäischen Seen entsprechende Zahl, im Sutschau-Fluß eine noch höhere, die aber (2 Arten waren nur in einzelnen Exemplaren vorhanden) nicht eigen zu sein braucht, sondern aus vielen stehenden Altwässern zusammengeschwemmt sein kann. Alle im Tahu bekannten Copepodenarten stammen aus dem Jangtsekjang, vielleicht auch alle, sicher beinahe alle im Sutschau gefundenen. Eine Species hat sich in ihren sekundären Fundorten an das veränderte Medium durch Variation angepaßt (*Sinocalanus mystrophorus*).

III. Geographisch-planctologischer Abschnitt.

Wesenberg-Lund[1]) kommt in seiner Zusammenstellung über das Süßwasserplancton der Erde zum Schlusse, daß das Limnoplancton im ganzen kosmopolitisch sei und daß daraus auf besonders großes geologisches Alter dieser Lebensgemeinschaft müsse geschlossen werden. Damit stimmt das längst bekannte und immer wieder, auch durch meine Studie bestätigte Verhalten der Centropagiden durchaus nicht überein. Ich muß in dieser Frage Wesenberg-Lund widersprechen und im Anschluß an Steuer[2]) und M. A. Tollinger[3]) den folgenden Satz aufstellen: Die ganz exquisit planctische Gruppe der Centropagiden zeigt im süßen Wasser sozusagen ausnahmslos beschränkte Verbreitung der Gattungen und Arten. Die übrigen Familien und Ordnungen von Tieren und Pflanzen, die im Limnoplancton vertreten sind, sind fast alle nicht rein planctisch; die Mehrzahl ihrer Glieder lebt benthisch, kriechend, temporär festsitzend, und nur einzelne aberrante Formen aus ihnen leben freischwimmend. Als Beispiele nenne ich nur einige Metazoengruppen: unter den Rotiferen bilden die fußlosen, freischwimmenden die verschwindende Minderheit mit ausgesprochen sekundärem Charakter; die größte Familie der Cladoceren lebt rein benthisch, die allerkleinste rein planctisch, alle übrigen gemischt; bei den Daphniden ist kein Genus rein planctisch, die meisten leben vorwiegend oder ganz benthisch; das Genus *Sida* besitzt eine ursprüngliche, weitver-

---

1) Wesenberg-Lund, C., 1908, Plankton investigations of the Danish lakes. General Part. Copenhagen, p. 313 f.

2) Ad. Steuer, 1910, Planktonkunde, Leipzig u. Berlin.

3) M. A. Tollinger, 1911, Die geographische Verbreitung der Diaptomiden, in: Zool. Jahrb., Vol. 30, Syst.

breitete ausgesprochen benthische Art neben einer sekundären, lokalisierten rein planctischen; ähnlich hat *Bosmina* eine weitverbreitete weniger ausgesprochen planctische und eine ganz „euplanctische“ mit viel beschränkterer Verbreitung; das Genus *Cyclops* endlich war bei seiner Verzweigung in die 3 Sektionen wohl benthisch, der eine Zweig allein enthält planctische Arten; dieser dürfte in statu nascendi zum Planctismus übergegangen, bei seiner Verzweigung in Chaetophora und Acanthophora noch dabei verblieben sein; bei seiner Weiterentwicklung ist dann die letztere Subsectio bald in hellen Haufen zum alten Benthismus zurückgekehrt, während Chaetophora nur einen letzten Zweig zum Benthos zurückgesandt haben.

Im Gegensatz nun zu diesen vorwiegend benthischen Stämmen mit ins Plancton vorgedrungenen Zweigen haben wir die Centropagiden als ursprüngliche Meeresplanctozoen anzusehen, die vom Haliplancton direkt ins Limnoplancton übergetreten sind. Ein *Diaptomus* ist niemals Benthostier, auch wenn sein Wohngewässer ein noch so kleiner Tümpel ist, er kriecht, klettert und haftet eben doch nicht; dasselbe gilt von den übrigen Gattungen, soweit sie überhaupt in Kleingewässern vorkommen (*Heterocope*, *Sinocalanus*). Diese Gruppe nun, deren Planctismus älter ist als ihr Leben im süßen Wasser, weist zwar im Meer kosmopolitische Gattungen und Arten auf, im süßen Wasser aber nicht. Zwar nähert sich das Genus *Diaptomus* universeller Verbreitung im süßen Wasser; alle anderen 12—15 Genera aber verhalten sich ganz entgegengesetzt. Die meisten Genera und Arten, auch die meisten *Diaptomus*-Arten, sind in enge Grenzen lokalisiert.

Wesenberg-Lund gibt natürlich die Lokalisation der *Diaptomus*-Arten zu, zieht aber eine Parallele zu den über 50 alten *Bosmina*-Arten und nimmt an, so gut wie diese in zwei gute Arten hätten zusammengezogen werden können, werde es uns bei vollständigeren Kenntnissen gelingen, aus den jetzigen vielen *Diptomus*-Species mit kleinem Areal wenige gute, kosmopolitische Arten zu machen. Darin kann ich ihm nun auch nicht folgen. Wir kennen zwar eine Anzahl einander sehr nahe stehender *Diaptomus*-Arten; wir haben ja bei dieser Studie zwei solche Gruppen kennen gelernt; aber gerade bei diesen hat sich erwiesen, daß die noch so nah verwandten Species durch Dutzende von sozusagen invariablen Charakteren voneinander getrennt, also ganz ausgezeichnete Arten sind. Die Erklärung für diese wirklich erstaunliche Mannigfaltigkeit liegt in der sexuellen Isolation. Die Variation setzt bei den Centropagiden in den Copulationsorganen ein (Abdomen, 5. Füße, ♂ Greifantenne, ♀ Th. 5., z. T. auch 4.) und schließt damit die Amphimixis von Anfang an aus. Beobachtete Copulation specifisch verschiedener Centropagiden (*Diaptomus* bei Wolf [1])) beweist nichts dagegen; denn das Fehlen von Hybriden zeigt, daß solche „Copulationen" trotz Austritt und Anheftung des Spermatophoren erfolglos bleiben. In einem solchen Fall wird eben der Spermatophor nicht an die einzig richtige Stelle gelangen. Habe ich doch schon einen Spermatophoren an einer Vorderantenne angeheftet gefunden! Auf diese Art sexuell isoliert sind all die vielen Species der in der Regel so artenreichen Genera der Centropagiden. Die Artunterschiede beschränken sich sogar sehr oft gänzlich auf die Copulationsorgane. Keinesfalls aber hängen die Unterschiede der Centropagidenspecies direkt zusammen mit den physikalischen Bedingungen des Mediums.[2]) Sollte sich übrigens herausstellen, daß die Spaltung in die jetzigen „*Diaptomus*-Arten" nicht überall vollkommen oder erst in neuester Zeit erfolgt sei, so blieben doch noch die übrigen Genera der Centropagiden im süßen Wasser, von denen höchstens einzelne bei fortschreitenden Kenntnissen könnten zusammengezogen werden, die aber alle das Gegenteil von Kosmopoliten sind und auch durch die stärksten Zusammenziehungen nicht zu Kosmopoliten werden könnten.

Aus dem ausgesprochenen Kosmopolitismus des Planctons hat Wesenberg-Lund auf dessen hohes geologisches Alter geschlossen. Merkwürdigerweise ist der Schluß auf dieses hohe Alter noch sicherer von dem als Genus zwar sozusagen kosmopolitischen, aber in unzählige lokalisierte Formen zerspaltenen *Diaptomus* aus. Die meisten anderen Centropagidengattungen aber haben wohl auf eine nur kurze Laufbahn im süssen Wasser zurückzublicken.

---

[1]) Wolf, E., 1905, Die Fortpflanzungsverhältnisse unserer einheimischen Copepoden, in: Zool. Jahrb., Vol. 22, Syst., p. 120.

[2]) Wo das, wie bei *Diaptomus salinus*, vermutet wurde, hat sich die Ansicht als Irrtum erwiesen.

Erklärung der Abbildungen.

Sinocalanus mystrophorus n. g. n. sp.

Tafel 9 A.

Fig. 1. *megalolimnetis* ♀, dors.
Fig. 2. „ ♀, lat.
Fig. 3. „ ♂, dors.
Fig. 4. „ ♂, lat.
Fig. 5. *supolites* ♀, dors.
Fig. 6. „ ♀, lat.
Fig. 7. „ ♂, dors.
Fig. 8. „ ♂, lat.
Fig. 9. Furca.
Fig. 10. *megalolimnetis* ♀, Th. 5 lat.
Fig. 11. *supolites* ♀, Th. 5 dors.
Fig. 12. „ ♂, „ 5 „
Fig. 13. *megalolimnetis* ♀, Genitalöffnung mit angeklebtem Spermatophor an der Ventralfläche von Abd. 1—3, 4, 5.
Fig. 14. Umriß des Spermatophors.

Tafel 9 B.

Fig. 1. Vorderantenne ♀.
Fig. 2. „ ♀, 25. Gl.
Fig. 3. Greifantenne ♂, prox. 15 Glieder.
Fig. 4. „ ♂, Gl. 15.—18.
Fig. 5. „ ♂, Borste am 16. Gl.
Fig. 6. „ ♂, Innenrand 19～21.

Fig. 7. Greifantenne ♂, Variante 18. Gl.
Fig. 8. " ♂, Spange am 18. Gl. von der Schmalseite.
Fig. 9. " ♂, Distalteil.
Fig. 10. Hinterantenne.
Fig. 11. Kaulade der Mandibel.

Tafel 9 C.

Fig. 1. Vorder-Maxille.
Fig. 2. Hinter-Maxille (1. M. ped).
Fig. 3. Distaler Teil der Mandibel.
Fig. 4. Distaler Teil des 4. Schwimmfußes.
Fig. 5. 1. Schwimmfuß (*supolites*).
Fig. 6. 2. „ (*megalolimn.*).
Fig. 7. 3. " (*megalolimn.*).
Fig. 8. Maxilliped (2. Mp.).
Fig. 9. 3. Si an Basp. 2 des Maxillipeden.
Fig. 10. Ausbildung der 1. u. 2. Si dieses Glieds von *var. cyanopotamius*.

Tafel 10 D.

Fig. 1. *supolites* ♀, 5. Fuß.
Fig. 2. *megalolimnetis* ♀, 5. Fuß, abweichende Teile.
Fig. 3. Se. distalis am Exp. 3 d. 5 F. beim ♀.
Fig. 4. *supolites* ♂, 5. F. L.
Fig. 5. dass., Innenrand des Enp. (1. u.) 2. in anderer Ansicht.
Fig. 6. *cyanopotamius* ♂, 5. F. L. Enp. 1. u. 2.
Fig. 7. *megalolimnetis* ♂, 5. F.-paar.
Fig. 8. dass., Innenrand v. Basp. 2. R., Variante.
Fig. 9. *cyanopotamius* ♂, dass.
Fig. 10. *cyanopotamius* ♀, Exp. (1.,) 2. u. 3.
Fig. 11. *Sinocalanus dörrii* ♂, 5. F. R. nach BREHM.
Fig. 12. *supolites* ♂, 5. F. R.
Fig. 13. dass., Innenrand von Exp. 2.
Fig. 14. ♂, 5 F. R., letzte Häutung.
Fig. 15. ♂, 5 F. L., Teil, "
Fig. 16. ♀, 5 F. "
Fig. 17. ♂. Greifantenne, distaler Teil, vor der letzten Häutung.

Pseudodiaptomus forbesi P. u. R. und *inopinus n. sp.*

Tafel 11 E.

Fig. 1. *P. forbesi* ♀, Dorsalansicht.
Fig. 2. *P. inopinus* ♀, „
Fig. 3. „ ♂, „
Fig. 4. „ ♂, Dorsalansicht, Th. 5. u. Abd. 1.
Fig. 5. „ ♀, „ „
Fig. 6. *P. forbesi* ♀, „ Th. 5. u. Abd. 1.
Fig. 7. *P. inopinus* ♀, „ Abd. 5 u. Fu.
Fig. 8. *P. inopinus*, Vord. Maxille.

Tafel 11 F.

Fig. 1. *P. inopinus* ♀, V.-Antenne.
Fig. 2. „ ♂, V.-Ant. L.
Fig. 3. „ ♂, V.-Ant. R.
Fig. 4. „ ♂, V.-Ant. R. Bewehrung des letzten Gliedes
Fig. 5. *P. forbesi* ♂, „
Fig. 6. „ ♀, Genitalfeld, ventr.
Fig. 7. „ ♀, „ , ventrolater.
Fig. 8. „ ♀, „ , lateral. ges.
Fig. 9. *P. inopinus* ♀, „ , ventral. ges.
Fig. 10. „ Hinterantenne.

Tafel 11 G.

Fig. 1. *P. inopinus*, Hinter-Maxille.
Fig. 2. „ , Mandibel.
Fig. 3. „ , Maxilliped.
Fig. 4. „ „ , Si. des 5., 4. (u. 3.) Gliedes.
Fig. 5. *P. forbesi*, Maxilliped, Si. des 5., 4. (u. 3.) Gliedes.
Fig. 6. *P. inopinus*, 1. Fuß, Borsten z. T. nicht ausgezeichnet.
Fig. 7. „ , 2. „ , „ „
Fig. 8. „ , 3. „ , „ „
Fig. 9. *P. forbesi*, 4. Fuß, Fiedern z. T. nicht ausgezeichnet.

Tafel 12 H.

Fig. 1. *P. inopinus* ♀, 5. F. L., caudale Ansicht.
Fig. 2. „ ♀, „ , frontale „
Fig. 3. „ ♀, „ , vor der letzten Häutung.
Fig. 4. „ ♂, 5. F.-paar, Ansicht wie bei Poppe u. Richard.
Fig. 5. *P. forbesi* ♂, „ , caudale Ansicht.
Fig. 6. „ ♂, „ , frontale „
Fig. 7. *P. inopinus* ♂, 5. F.-paar, caudale „
Fig. 8. „ ♂, „ , caudale Ans., atavistische Form.
Fig. 9. *P. forbesi* ♂, „ , letzte Häutung.
Fig. 10. *P. inopinus* ♂, „ , „ „
Fig. 11. „ ♂, „ , vorletzte „

Diaptomus sinensis n. sp. u. *japonicus n. sp.*

Tafel 13 K.

Fig. 1. *D. sinensis* ♂, Dorsalansicht.
Fig. 2. „ ♀, „
Fig. 3. *D. japonicus* ♀, Lateralansicht.
Fig. 4. „ ♀, Dorsalansicht.
Fig. 5. *D. japonicus*, Rostrum, Ventralansicht.
Fig. 6. *D. sinensis*, „ , „
Fig. 7. *D. japonicus*, Rostrum, Lateralansicht.
Fig. 8. *D. sinensis*, „ , „

Fig. 9—12. *D. japonicus* ♀, Th. (4.), 5., Abd. 1, linke Hälfte: 9. lateral, 10. dorsal gesehen, rechte Hälfte: 11. dorsal, 12. lateral.

Fig. 13—16. *D. sinensis* ♀, Th. (4.), 5., Abd. 1∼3, linke Hälfte: 13. schief dorsolat., 14. lateral, beide Seiten: 15. dorsal gesehen, rechte Hälfte: 16. lateral.

Fig. 17. *D. sinensis* ♂, Th. (4.), 5., Abd. 1, (2).
Fig. 18. *D. japonicus* ♂, „

Tafel 13 L.

Fig. 1. *D. japonicus* ♂, Abd. (3), 4, 5, Furca, dorsal.
Fig. 2. *D. sinensis* ♂, „ , „
Fig. 3. *D. japonicus* ♂, „ , ventral.
Fig. 4. *D. sinensis* ♂, „ , „
Fig. 5. *D. japonicus* ♀, Vorderantenne.

Fig. 6. *D. japonicus* ♂, Greifant. Glied (7.), 8.—18.
Fig. 7. „ ♂, „ Glied (1), 2., 3., 4., (5.).
Fig. 8. „ ♂, „ Glied 17.—25.
Fig. 9. *D. sinensis* ♂, „ Glied (11.), 12.—23., (24.).
Fig. 10. *D. japonicus* ♀, Vordermaxille Lob. int. 2. mit z. T. unterbrochen gezeichneten Borsten, Lobus. int. 3. (und Enp.-rand).

Tafel 13 M.

Fig. 1. *D. japonicus*, Maxilliped.
Fig. 2. „ , „ medio-proximaler Teil.
Fig. 3. *D. sinensis*, „ „
Fig. 4. „ ♂, 5. Fußpaar.
Fig. 5. „ ♂, r. 5. Fuß, Enp.
Fig. 6. „ ♂, „ , „ Variante.
Fig. 7. „ ♂, l. 5. Fuß, distaler Teil.
Fig. 8. *D. japonicus* ♂, „
Fig. 9. „ ♂, r. 5. Fuß, Enp.
Fig. 10. „ ♂, 5. Fußpaar.
Fig. 11. „ ♂, r. 5. Fuß, Proximaler Teil, von der Außenseite.
Fig. 12. *D. japonicus* ♀, 5. Fußpaar, z. T., Caudalseite.
Fig. 13. „ ♀, „ , „ , Rostralseite.
Fig. 14. *D. sinensis* ♀, 5. Fuß, z. T., vielleicht etwas deformiert.

Diaptomus pacificus n. sp. und *denticornis* Wierz.

Tafel 14 N.

Fig. 1. *D. pacificus* ♀, Dorsalansicht.
Fig. 2. „ ♂, „
Fig. 3. „ ♀, Th. 5. und Abd. dorsal gesehen.
Fig. 4. „ ♀, Th. 5. caudal ges. u. Abd. 1~3 ventral gesehen.
Fig. 5. „ ♀, dasselbe, rechte Seite von rechts.
Fig. 6. „ ♀, „ , linke Seite von links.
Fig. 7. „ ♀, Rostrum, Lateralansicht.
Fig. 8. *D. denticornis* ♀, „ , „
Fig. 9. *D. pacificus* ♀, „ , Ventralansicht.
Fig. 10. *D. denticornis* ♀, Rostrum, Ventralansicht.
Fig. 11. *D. pacificus* ♂, Th. 5. und Abd. 1, Dorsalansicht.

Fig. 12. *D. denticornis* ♀, Maxilliped.
Fig. 13. *D. pacificus* ♀, Lobus 4. des Maxillip. 1.

Tafel 14 O.

Fig. 1. *D. pacificus*, Greifantenne.
Fig. 2. *D. denticornis*, Greifantenne, Rand des 14.—17. Gl.
Fig. 3. *D. pacificus*, Greifantenne, Rand des 3. letzten Gl.
Fig. 4. „ , „ , letztes Glied.
Fig. 5. *D. denticornis*, „ , „
Fig. 6. *D. pacificus* ♀, Vorder-Maxille, Lob. int. (1.), 2., 3. (Enp.).
Fig. 7. *D. denticornis* ♀, 5. Fuß.
Fig. 8. *D. pacificus* ♀, 5. Fuß.
Fig. 9. „ ♂, 5. Fußpaar.
Fig. 10. „ ♂, linker 5. Fuß, Exp. (1.), 2.
Fig. 11. *D. denticornis* ♂, 5. Fußpaar.

Oithona amazonica n. sp. und (*Limnoithona n. subg.*) *sinensis n. sp.*

Tafel 15 P.

Fig. 1. *Lo. sinensis* ♂, dorsal.
Fig. 2. „ ♀, „
Fig. 3. „ ♀, Abd. 1∼2, ventral.
Fig. 4. „ ♀, Abd. 5, Furca, dorsal.
Fig. 5. *Lo. sinensis*, Rostrum, lateral.
Fig. 6. *O. amazonica* ♂, dorsal.
Fig. 7. „ ♀, „
Fig. 8. „ ♀, Bewehrung der Abd.-Segm.
Fig. 9. „ ♀, Abd. 1∼2, 3, 4, (5).
Fig. 10. „ ♀, Abd. (4) 5, Furca.
Fig. 11. „ ♂, (Abd. 5), Furca.
Fig. 12. „ ♀, Rostrum, lateral.
Fig. 13. „ ♂, „
Fig. 14. *O. amazonica*, Rostrum, rostral gesehen, mit Auge.
Fig. 15. *O. amazonica*, Auge, opt. Schnitt, lateral, lat. Partie.
Fig. 16. „ , „ , „ , „ , med. Partie.
Fig. 17. „ . „ , „ , dorsal gesehen.
Fig. 18. „ ♀, Th. 5., Abd. 1∼2 ♀, linke Hälfte, dorsal gesehen.

Fig. 19. *O. amazonica* ♀, Th. 5., Abd. 1∼2 ♀, linke Hälfte, lateral gesehen.

Fig. 20. *O. amazonica* ♀, Th. 5., Abd. 1∼2 ♀, linke Hälfte, ventral gesehen.

Fig. 21. „ ♂, Abd. 1, 2, 3, ventral gesehen.

Fig. 22. „ ♂, „ , lateral gesehen.

Tafel. 15 Q.

Fig. 1. *Lo. sinensis* ♀, V.-Antenne.

Fig. 2. *O. amazonica* ♀, „

Fig. 3. „ ♂, „

Fig. 4. „ ♂, „ , Mittelgl. (2.), 3., 4., 5. und Distalgl. 1.

Fig. 5. *O. amazonica* ♂, V.-Atenne, dieselbe Partie + Distalgl. 2., gestreckt.

Fig. 6. *O. amazonica* ♂, V.-Antenne, Distalgl. (1.), 2.

Fig. 7. *Lo. sinensis* ♂, V.-Antene, Proximalteil, von der Rostralseite gesehen.

Fig. 8. *Lo. sinensis* ♂, Vorderantenne, Proximalteil von der Dorsalseite gesehen.

Fig. 9. *Lo. sinensis* ♂, Ganze Vorderantenne, im Proximalteil sind die meisten Borsten abgeschnitten gedacht.

Tafel 16 R.

Fig. 1. *Lo. sinensis*, Hinterantenne.

Fig. 2. *O. amazonica* ♀, Hinterantenne.

Fig. 3. „ ♂, „

Fig. 4. *O.* (*nana*), Aus Nieuwpoort, Kaulade.

Fig. 5. *Lo. sinensis*, Kaulade.

Fig. 6. „ , ganze Mandibel.

Fig. 7. *O. amazonica*, Taster der Mandibel.

Fig. 8. „ , Kaulade der Mandibel.

Fig. 9. „ , Vordere Maxille.

Fig. 10. *Lo. sinensis*, rostrale Partie der v. Maxille.

Fig. 11. *O. amazonica*, Ventrale Ansicht des Kopfes mit den 5 ersten Extremitäten. *v. a* Vorderantenne. *Ha* Hinterantenne. *md* Mandibel. *vm* Vordermaxille. *Hm* Hintermaxille. *mp* Maxilliped. *med* Medianlinie - - -.

Fig. 12. *O. amazonica*, Hintere Maxille.

Fig. 13. *Lo. sinensis* „ „

Tafel 16 S.

Fig. 1. *O. amazonica*, Maxilliped.

Fig. 2. *Lo. sinensis*, Maxilliped

Fig. 3. *O. amazonica* ♂, 1. Schwimmfuß.
Fig. 4. „ ♀, 1. „ , Exopodit.
Fig. 5. „ ♀, 2. „
Fig. 6. „ ♂, 4. „
Fig. 7. „ ♀, 4. „ , Außenrand des Exp.
Fig. 8. „ ♀, Exp. d. 3. Schwimmfußes.
Fig. 9. *Lo. sinensis* ♂, 1. Schwimmfuß.
Fig. 10. „ ♀, 1. „
Fig. 11. „ ♀, 2. „
Fig. 12. „ ♀, 3. „
Fig. 13. „ ♂, 4. „
Fig. 14. „ ♀, 4. „
Fig. 15. „ ♀, 5. Fuß.
Fig. 16. „ ♀, Th. 5. (Abd. 1—2) mit 5. Fuß.
Fig. 17. *O. amazonica*, Th. 5. mit 5. Fuß.

Cyclops (*Halicyclops*) *aequoreus* oder nahestehende *n. sp.* ♀ Sutschau.

Tafel 17 U.

Fig. 1. Dorsalansicht.
Fig. 2. Lateralansicht.
Fig. 3. (Abd. 4), Abd. 5 und Furca, Ventralansicht.
Fig. 4. (Th. 5.), Abdomen, Dorsalansicht.
Fig. 5. Th. 5., Abd. 1—4, Ventralansicht.
Fig. 6. Th. 5., Abd. 1, Lateralansicht.
Fig. 7. Teil des 5. Fußes, „6. Füßchen“ an Abd. 1, schief lateral ges.
Fig. 8. Vordere Maxille.
Fig. 9. Maxilliped.

Tafel 17 V.

Fig. 1. Vorderantenne.
Fig. 2. Hinterantenne.
Fig. 3. 1. Fuß.
Fig. 4. 3. Fuß (2. genau übereinstimmend).
Fig. 5. 4. Fuß.

G. Pätz'sche Buchdr. Lippert & Co. G. m. b. H., Naumburg a. d. S.

Nachdruck verboten.
Übersetzungsrecht vorbehalten.

Die Oligochäten des Kaplandes.

Von

Dr. W. Michaelsen (Hamburg).

Mit Tafel 18 und 1 Abbildung im Text.

Die vorliegende Arbeit über die Oligochäten Kaplands beruht im wesentlichen auf der Untersuchung des Materials, welches mir von den Direktoren der Museen zu Kapstadt und Pieter-Maritzburg, Herrn L. Peringuey und Dr. E. Warren, zur Untersuchung anvertraut wurde. Dieses Material wurde noch vermehrt durch die eigene Ausbeute von meiner Reise durch Süd-Afrika im Sommer 1911 sowie durch manche Objekte aus der Sammlung des Naturhistorischen Museums zu Hamburg. Es sei mir gestattet, Herrn L. Peringuey und Dr. E. Warren auch an dieser Stelle meinen Dank für die Überlassung des wertvollen Materials auszusprechen.

Von besonderer Bedeutung war ein Teil des Materials aus dem kapstädter Museum, nämlich die Typen der Arten Beddard's, die in der Abhandlung „On a collection of earthworms from South Africa belonging to the genus *Acanthodrilus* (in: Proc. zool. Soc. London)“ veröffentlicht worden sind. Diese Abhandlung gehört noch der Periode an, in der erst wenige acanthodriline Formen bekannt und sämtlich in der weiteren Gattung *Acanthodrilus* ursprünglichster Fassung untergebracht waren. Es ist dementsprechend auf die Merkmale der später eingeführten Gattungssonderung innerhalb dieser weitumfassenden Gruppe kein besonderes Gewicht gelegt, so daß es für manche dieser Arten fraglich war, welcher engeren Gattung sie angehören. Auch sind in den Originalbeschreibungen viele Merkmale unberücksichtigt geblieben, die wir jetzt, nachdem sich die Zahl der Arten so stark vermehrt und die Schwierigkeit ihrer Sonderung in gleichem Maße zugenommen hat, als notwendige Bestandteile einer guten Art-Diagnose bezeichnen müssen.

Faunistisches.

Neben der Beschreibung mehrerer neuer Arten und der Klarstellung mancher ungenügend charakterisierter alter Arten bietet die vorliegende Arbeit auch eine Erweiterung unserer Kenntnis von der geographischen Verbreitung der Oligochäten. Zur besseren Übersicht über die geographischen Verhältnisse lasse ich zunächst eine Liste der bis jetzt im Kaplande gefundenen Oligochäten unter Berücksichtigung der im systematischen Teil enthaltenen Untersuchungsergebnisse folgen.

Fam. *Enchytraeidae.*

Enchytraeus albidus Henle. Kalkbay bei Simonstown. — Weltweit verbreiteter Meeresstrands-Oligochät.

Fam. *Haplotaxidae.*

Pelodrilus monticola Mich. Tafelberg bei Kapstadt. — Endemisch.
— *africanus* Mich. Kap-Halbinsel. — Endemisch.

Fam. *Megascolecidae.*

Subfam. *Acanthodrilinae.*

Sectio Acanthodrilacea[1]) [Eodrilacea].

Acanthodrilus[1]) [*Eodrilus*] *arundinis* Bedd. Cape flats bei Kapstadt. — Endemisch.
— — *peringueyi n. sp.* Stellenbosch-Distrikt. — Endemisch.

---

1) Die Untersuchung vieler Acanthodrilinen von Neucaledonien ergab, daß die Gattung *Acanthodrilus* (s. s.) mit der großen Gattung *Eodrilus* Mich., die Sectio *Acanthodrilacea* (s. s.) mit der Sectio *Eodrilacea* verschmolzen werden muß. Da der Name *Acanthodrilus* die Priorität hat, so ist der Name *Eodrilus* einzuziehen, ebenso die Sektionsbezeichnung *Eodrilacea*. Einstweilen füge ich die eingezogenen *Eodrilus* und *Eodrilacea* in eckigen Klammern an die an ihre Stelle gesetzten Namen *Acanthodrilus* bzw. *Acanthodrilacea* an. Es ist jedoch zu beachten, daß ihnen keine systematische Wertigkeit, sondern nur ein Erinnerungswert zukommt.

Acanthodrilus [*Eodrilus*] *purcelli n. sp.* Tafelberg bei Kapstadt. — Endemisch.
— — *drygalskii* Mich. *var. typica.* Simonstown. — Endemisch.
— — — *var. castelli n. var.* Tafelberg bei Kapstadt. — Endemisch.
Microscolex phosphoreus (Dug.). Port Elizabeth, Klein Namaland. — Peregrin.
— *dubius* (Fletch.). Port Elizabeth, Cape flats, French Hoek, Kapstadt. — Peregrin.
— *hansi* Mich. Port Elizabeth. — Endemisch.
— *luisae* Mich. Port Elizabeth. — Endemisch.

Sectio Chilotacea.

Chilota capensis (Bedd.). Stellenbosch-Distrikt. — Endemisch.
— *laeviseta n. sp.* Kap-Halbinsel. — Endemisch.
— *bergvlietanus* Mich. Cape flats und Tafelberg bei Kapstadt. — Endemisch.
— *vanhöffeni* Mich. Kap-Halbinsel. — Endemisch.
— *montagunus n. sp.* Montagu-Passage bei George. — Endemisch.
— *excaratus* (Bedd.). Knysna. — Endemisch.
— *lucifuga* (Bedd.). Knysna. — Endemisch.
— *photodilus* (Bedd.) f. *typicus.* Knysna. — Endemisch.
— — f. *castaneus* n. f. Knysna. — Endemisch.
— *priesti n. sp.* f. *typicus.* Uniondale-Distrikt. — Endemisch.
— — f. *minor* n. f. Knysna. — Endemisch.
— *algoensis* Mich. Port Elizabeth, Tafelberg bei Kapstadt. — In geringem Maße peregrin.
— *purcelli* (Bedd.). Kap-Halbinsel. — Endemisch.
— *africanus* (Bedd.) George, Knysna. — Endemisch.
— *faucium n. sp.* Tafelberg bei Kapstadt. — Endemisch.
— *knysnanus n. sp.* Knysna. — Endemisch.
— *parvus n. sp.* Tafelberg bei Kapstadt. — Endemisch.
— *braunsi* Mich. Port Elizabeth, Natal. — In geringem Maße peregrin.
— *elizabethae* Mich. Port Elizabeth. — Endemisch.
— *schultzei* Mich. Tafelberg bei Kapstadt. — Endemisch.

Sectio ?

([*Acanthodrilus*] *sclateri* Bedd., sp. inquir. aut spur. Knysna.)

Subfam. *Megascolecinae.*

Pheretima quadragenaria (Perr.). Kapland, — Peregrin.

Fam. *Glossoscolecidae.*

Subfam. *Microchaetinae.*

Microchaetus peringueyi n. sp. Bokkeveld Berge. — Endemisch.
— *microchaetus* Rapp f. *typicus.* Uniondale-Distrikt. — Endemisch.

Microchaetus microchaetus var. braunsi (Mich.). Port Elizabeth. — Endemisch.

— — *var. decipiens* (Mich.). Grahamstown. — Endemisch.

— *benhami* Rosa. Stellenbosch-Distrikt und Kap-Halbinsel. — Endemisch.

— *pentheri* Rosa *var. typica*. Grahamstown. — Endemisch.

— — *var. saxatilis* Rosa. Stoneshill. — Endemisch.

— — *var. elizabethae* Mich. Port Elizabeth. — Endemisch.

— *rosai* Mich. Klein Namaland. — Endemisch.

— *namaensis* Mich. Klein Namaland. — Endemisch.

— *algoensis* Rosa. Port Elizabeth. — Endemisch.

— *marenzelleri* Rosa. Port Elizabeth. — Endemisch.

— *modestus* Mich. *var. typica*. Port Elizabeth. — In geringem Grade peregrin.

— *belli* Benham. East London. — Endemisch.

— *pondoanus n. sp. var. typica*. Pondoland. — Endemisch.

— — *var. minor n. var.* Pondoland. — Endemisch.

— *warreni n. sp.* Pondoland. — Endemisch.

Fam. *Lumbricidae*.

Helodrilus (*Eiseniella*) *tetraedrus* (Sav.) f. *typicus*. Port Elizabeth, Knysna. — Peregrin.

— (*Eisenia*) *foetidus* (Sav.). Kapstadt. — Peregrin.

— — *venetus* (Rosa) *var. hortensis* (Mich.). Port Elizabeth, Kapland. — Peregrin.

— — *roseus* (Sav.). George. — Peregrin.

— (*Allolobophora*) *caliginosus* (Sav.) f. *typicus*. Stellenbosch. — Peregrin.

— — — f. *trapezoides* (Dug.). Port Elizabeth, Knysna, Kapstadt, Klein Namaland. — Peregrin.

— (*Bimastus*) *constrictus* (Rosa). Knysna, Kap-Halbinsel. — Peregrin.

— — *parvus* (Eisen). Port Elizabeth. — Peregrin.

Lumbricus rubellus Hoffmstr. Cape flats bei Kapstadt. — Peregrin.

In dieser Liste, die 50 gut charakterisierte Arten und 9 Varietäten für die kapländische Fauna feststellt, ist den einzelnen Arten außer dem Fundort eine Notiz über den faunistischen Charakter des betreffenden Vorkommens angefügt, und zwar sind die uns in erster Linie interessierenden endemischen Vorkommnisse durch Sperrdruck der Notiz „Endemisch“ hervorgehoben worden. Diese im Kaplande endemischen Arten gehören 5 verschiedenen Gattungen an. Der faunistische Charakter dieser Gattungen ist sehr verschieden, in erster Linie bedingt durch die biologischen Eigenheiten, die für die Tiere einer Gattung gleichartig sind.

Pelodrilus ist eine Gattung limicoler Oligochäten, und ihre Arten zeigen wie viele limicole Oligochäten weltweite Verwandtschaftsbeziehungen. Die beiden einander sehr nahe verwandten kapländischen Arten stehen dem *P. darlingensis* Mich. von Südwest-Australien nahe. *Pelodrilus*-Arten sind bisher nur in wenigen, weltweit zerstreuten Distrikten gefunden worden, und zwar meist mehrere, zwei oder drei, in je einem ziemlich engen Distrikt. So kennen wir *P. africanus* Mich. und *P. monticola* Mich. von der Kap-Halbinsel, *P. darlingensis* Mich. und *P. hologynus* Mich. von zwei einander nahe gelegenen Punkten in Südwest-Australien, *P. violaceus* Beddard, *P. aucklandicus* Benham und *P. tuberculatus* Benham von der Südinsel Neuseelands und von den nahe gelegenen Auckland-Inseln. Nur *P. ignatovi* Mich. stellt ein bis jetzt ganz isoliertes Vorkommen im südsibirischen Altai-Gebirge (Telezkischer See) dar. *Pelodrilus* ist zweifellos eine phyletisch sehr alte Gattung, bildet sie doch zusammen mit der kaum von ihr zu trennenden Gattung *Haplotaxis* jene Familie *Haplotaxidae*, aus der zweifellos die sämtlichen Familien der eigentlichen Regenwürmer, der terricolen Oligochäten, entsprossen sind. Wir haben es in diesen weltweit zerstreuten Vorkommnissen mutmaßlich mit den Relikten einer in längsvergangenen Erdepochen allgemeiner verbreiteten Gattung zu tun. Dafür spricht auch das Vorkommen; denn die Kap-Halbinsel, dieser äußerste Südwest-Zipfel des Kaplandes bzw. Süd-Afrikas, ist ein typisches Relikten-Gebiet.

Es ist sicherlich kein Zufall, daß auch die 4 südafrikanischen Arten von *Acanthodrilus* [*Eodrilus*], ebenfalls einer phyletisch sehr alten Gattung mit zersprengtem Gebiet und typischen Relikten-Vorkommnissen, ganz auf die Kap-Halbinsel und den sich eng daran anschließenden Stellenbosch-Distrikt beschränkt sind (siehe unten!).

Die Arten der Gattung *Microscolex* sind euryhalin. Für derartige Oligochäten ist das Meer kein Verbreitungshindernis, und, wie andere euryhaline Oligochäten (*Pontodrilus* sowie Meeresstrands-Enchyträiden *Enchytraeus*, *Michaelsena*, *Marionina* und *Lumbricillus*), so hat auch die Gattung *Microscolex* eine weite Verbreitung übersee. Das eigentliche Gebiet dieser Gattung sind die Südspitzen der Kontinente Südamerika und Afrika sowie die Inseln der subantarktischen Meere, die Falkland-Inseln, Südgeorgien, die Crozet-Inseln, Kerguelen, die Macquarie- und Auckland-Inseln. Als Urheimat dieser Gattung müssen wir wohl die Südspitze Südamerikas ansehen. Mutmaßlich hat sich die Gattung *Microscolex* in verhältnismäßig junger geologischer Periode von hier aus über ihr jetziges Gebiet verbreitet, also ostwärts-übersee. Wie ich schon früher auseinandergesetzt und noch kürzlich[1]) zusammenfassend dargelegt habe, ist zweifellos die

---

1) W. Michaelsen, Zur Kenntnis der Eodrilaceen und ihrer Ver-

Westwind-Trift für diese Verbreitung maßgebend gewesen. Dieser in der Breite der Westwind-Trift ostwärts gerichtete Verbreitungsring streifte die Südkante Süd-Afrikas und gründete hier bei der Algoa-Bay die kleine *Microscolex*-Kolonie, die sich unter Bildung mindestens zweier endemischer Arten (*M. hansi* Mich. und *M. luisae* Mich.) im Kaplande Heimatsrecht erwarb.

Die übrigen 3 Gattungen mit endemischen Arten im Kaplande sind rein terrestisch. Auch diese Gattungen zeigen unter sich einen sehr verschiedenen Charakter, entsprechend ihrem phyletischen Alter. Die phyletisch älteste Gattung ist zweifellos die Gattung *Acanthodrilus* [*Eodrilus*], einst weltweit verbreitet, jetzt aber nur noch in weit getrennten Relikten-Gebieten (frühzeitig abgetrennten Inseln, Kontinentalwinkeln, Oasen in alten Wüsten) vorkommend. Eine solche Reliktengruppe stellen auch die 4 *Acanthodrilus*-[*Eodrilus*-]Arten dar, die sich hier in den äußersten Südwestwinkel (Kap-Halbinsel inkl. Stellenbosch-Distrikt) zurückgedrängt finden. Auch diese Gattung, obwohl hier endemisch, ist nicht gerade charakteristisch für das Kapland, teilt das Kapland sie doch mit vielen anderen Gebieten von ähnlicher Reliktennatur. Als spezifisch kapländisch bzw. südafrikanisch können wir nur die beiden noch übrigen Gattungen mit terrestrischen endemischen Arten ansehen, die Gattungen *Chilota* (16 endemisch-kapländ.) und *Microchaetus* (11 endemisch-kapländ. Arten). Aber auch diese beiden Gattungen sind nicht faunistisch gleichwertig. Während nämlich *Microchaetus* ganz auf Süd-Afrika beschränkt ist und außer dem Kaplande nur noch in der Oranje-Kolonie, in Natal und im Zululande vorkommt, stellt die Gattung *Chilota* (plus *Udeina* von der Grenze zwischen Transvaal und der Oranje-Kolonie) eine innige faunistische Beziehung des südlichsten Afrikas zum südlichsten Südamerika dar, wo wir die übrigen Chilotaceen, die übrigen Arten der Gattung *Chilota* plus der Gattung *Yagansia*, vorfinden. Fraglich ist es, ob die einzige außerhalb dieser beiden Gebiete gefundene Chilotacee, *Chilota exul* (Rosa), auf der Kap Verdeschen Insel San Antonio wirklich endemisch ist, ob also die Kap Verdeschen Inseln einen Rest der zerstörten Landbrücke darstellen, durch deren Vermittlung jene faunistische Beziehung zwischen dem Kaplande und dem Magalhaensisch-chilenischen Gebiet sich bilden konnte. Der faunistische Unterschied zwischen Chilo-

---

breitungsverhältnisse, in: Zool. Jahrb., Vol. 30, Syst., 1911, p. 540f., Kartensk. p. 536.

taceen und Microchaetinen drückt sich auch in den speziellen Verbreitungsmomenten aus. Zwar decken sich die Gebiete dieser beiden Gruppen in Südafrika fast genau, denn auch *Chilota* (plus *Udeina*) geht im Ostgebiet bis zum südlichen Transvaal und dem Zululande nach Norden; aber die prozentuale Beteiligung an den Faunen der verschiedenen Distrikte ist eine verschiedene. Die Gattung *Microchaetus* geht zwar bis in die atlantischen Distrikte (Klein Namaland, Stellenbosch-Distrikt usw.) nach Westen, scheint aber in den Ostdistrikten häufiger zu sein. *Chilota* dagegen hat das Maximum seiner Artenbildung im westlichen und mittleren Südgebiet (Kap-Halbinsel bis Knysna). In den östlicheren und nördlicheren Distrikten werden die Chilotaceen spärlicher, und die meisten hier vertretenen Arten scheinen in geringem Maße peregrin, durch benachbarte Distrikte verbreitet, zu sein.

Gegenüber den bisher erörterten positiven Momenten der Oligochäten-Fauna des Kaplandes verdient ein negatives Moment hervorgehoben zu werden: das ist das gänzliche Fehlen von Formen der tropisch-afrikanischen Terricolen-Fauna. Keine der typischen tropisch-afrikanischen Terricolengruppen, weder die Eudrilinen noch die Trigastrinen oder die Ocnerodrilinen, dringen bis ins Kapland nach Süden vor.

Betrachten wir die oben erörterten faunistischen Momente im Zusammenhange, so ergibt sich folgendes. Das südlichste Afrika, dessen Hauptmasse eben das Kapland darstellt, besitzt eine typische Fauna endemischer Oligochäten, die von der des tropischen Afrikas durchaus verschieden ist und ihrem Gebiet halbwegs den Charakter eines Reliktengebietes aufdrückt. Die Reliktennatur der verschiedenen im Kaplande endemischen Gattungen ist aber verschieden stark ausgeprägt. Die Gattungen der Chilotaceen, die eine spezielle Beziehung Süd-Afrikas zum magalhaensisch-chilenischen Gebiet darstellen, zeigen, wie auch die auf Süd-Afrika beschränkte Gattung *Microchaetus*, eine recht üppige Entfaltung in diesem kleinen Gebiet. Typische Reliktengattungen sind aber *Pelodrilus* und *Acanthodrilus* [*Eodrilus*], deren Arten (2 bzw. 4) ganz auf den äußersten Südwestzipfel des Kaplandes beschränkt sind und dadurch speziell diesen Zipfel, die Kap-Halbinsel, bzw. den Gebirgsstock des Tafelberges bei Kapstadt, als typisches Reliktengebiet kennzeichnen. Die kleine, wohl der jüngsten geologischen Periode angehörende *Microscolex*-Ansiedlung kann diesen hauptsächlichen Charakter der Oligochäten-Fauna des Kaplandes nicht verschleiern, da sie auf übermeerischer Einwanderung beruht.

Systematisches.

Fam. *Enchytraeidae.*

Enchytraeus albidus Henle.

1900. *Enchytraeus albidus* Michaelsen, in: Tierreich, Lief. 10, p. 89.

Fundangabe. Südwestliches Kapland, Kalk Bay an der False Bay nördl. von Simonstown, an der Meeresküste oberhalb und etwas unterhalb der Hochwasserstrandlinie: Dr. W. Michaelsen leg. 3. Aug. 1911.

Bemerkungen. Es ist meines Wissens das erste Mal, daß dieser im Bereich des nordatlantischen Ozeans (Novaja-Semlja, Nordwest- und Mittel-Europa, Grönland, Massachusets) und der subantarktischen Meere (südliches Südamerika, Crozet-Inseln, Kerguelen, Neuseeland) weitverbreitete Meeresstrands-Enchyträide im Kaplande nachgewiesen wird.

Fam. *Haplotaxidae.*

Pelodrilus monticola Mich.

1908. *Pelodrilus monticola* Michaelsen, in: Denkschr. nat. Ver. Jena, Vol. 13, p. 33.

Fundangabe. Südwestliches Kapland, Tafelberg bei Kapstadt (nach Michaelsen).

Bemerkungen. Vergleichende Betrachtungen über diese Art, die in dem neuen Material nicht vertreten ist, finden sich unten in der Erörterung über die nahe verwandte Art *P. africanus* Mich.

Pelodrilus africanus Mich.

1905. *Pelodrilus africanus* Michaelsen, in: Deutsche Südpolar-Exp. 1901—1903, Vol. 9, Zool. I, p. 19.

1908. *Pelodrilus africanus* Michaelsen, in: Denkschr. nat. Ver. Jena, Vol. 13, p. 34.

Fundangaben. Südwestliches Kapland, Rifle Range bei Simonstown (nach Michaelsen).

Südwestliches Kapland, Abhang des Tafelberges bei Newlands im Kapstadt-Distrikt: Dr. F. Purcell leg. Aug. 1896.

Vorliegend ein sehr gut konserviertes geschlechtsreifes, mit

Gürtel ausgestattetes Exemplar, an dem, nach Zerlegung des Vorderendes in eine Schnittserie, die wesentlichen Charaktere der Art erkannt werden konnten. Da die Originalbeschreibung nach schlecht konserviertem halbreifen Material entworfen ist, so lasse ich hier eine ausführliche Beschreibung des neuen Materials folgen.

Äußeres. Dimensionen: Länge 38 mm, Dicke 1,2 mm, Segmentzahl 103. Das Stück ist also etwas größer als die halbreifen Originale, aber immer noch beträchtlich kleiner als *P. monticola* Mich.[1]), dem *P. africanus* zum mindesten sehr nahe steht.

Färbung gelbgrau, mit ziemlich starkem Irisglanz.

Kopf (siehe Textfig. A a u. b) von oben gesehen anscheinend prolobisch, tatsächlich wohl zygolobisch mit scharfer, intersegmentalfurchenartiger dorsaler Querfurche am Kopflappen. Diese Querfurche liegt etwas vor der Zone des Mundspaltes, ihre seitlichen Enden etwas vor den Seitenenden des Mundspaltes. Sie ähnelt um so mehr einem Kopflappenhinterrand, als sie dorsalmedian etwas nach hinten ausgebuchtet ist. Die gleiche Gestaltung des Kopfes weist *P. monticola* auf, wie die Nachuntersuchung einiger typischer Stücke ergab.

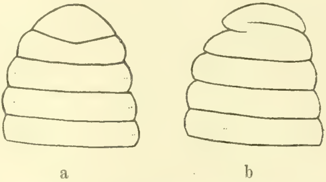


Fig. A.
Kopfende von *Pelodrilus africanus* Mich.
a Dorsalseite, b Lateralseite.

Borsten am Vorderkörper ca. 0,1—0,12 mm lang und 7 μ dick (also kleiner als bei *P. monticola*), sehr eng gepaart, die Paare einer Seite einander genähert, lateral stehend. Die Annäherung der Paare einer Seite ist bei dem neuerdings untersuchten Stück noch stärker ausgeprägt als bei den Originalen, so daß hier die mittleren lateralen Borstendistanzen nur den 8. bis 9. Teil des ganzen Körperumfanges betragen, während sie bei den Originalen ${}^1/_7$ desselben ausmachen ($bc = {}^1/_9 - {}^1/_7\,u$). Das neue Stück entfernt sich also noch weiter von *P. monticola* (bei dem $bc = {}^1/_5\,u$), erweckt aber dadurch zugleich den Verdacht, daß diese Borstenverhältnisse variabel seien. Die dorsalmediane Borstendistanz ist bei dem neuerdings untersuchten Stück etwas größer als ${}^1/_3$ des ganzen Körperumfanges

---

1) W. Michaelsen, l. c. 1908, p. 33.

($dd = \frac{1}{3}$—$\frac{3}{7}$ u), die ventralmediane Borstendistanz fast doppelt so groß wie die mittleren lateralen ($aa = \frac{3}{2}$—$\frac{7}{4}$ bc).

Gürtel ventral schwächer entwickelt, wenn nicht unterbrochen, von der Borstenzone des 11. Segments bis zu der des 14. Segments, also ungefähr 3 Segmente einnehmend. Die gleiche Erstreckung besitzt er bei *P. monticola*, wie die Nachuntersuchung ergab. Meine abweichende Angabe, die ihn um eines Segments Länge kürzer verzeichnet (l. c., 1908, p. 34), beruht auf einem Irrtum (Schreibfehler?).

Geschlechts-Poren ebenfalls wie bei *P. monticola*. Männliche Poren 2 Paar, die vorderen hinten am 11. Segment etwas hinter den ventralen Borstenpaares, die hinteren vorn am 12. Segment etwas vor den ventralen Borstenpaaren. Weibliche Poren, 1 Paar, auf Intersegmentalfurche 12/13 in den Linien der ventralen Borstenpaare. Samentaschen-Poren, 1 Paar, auf Intersegmentalfurche 7/8 in den Seitenlinien, dicht unterhalb der Borstenlinien *c*.

Pubertätsorgane. Je 1 großes, quer-ovales, unscharf begrenztes Pubertätspolster ventralmedian am 7. und 8. Segment. Diese Polster nehmen fast die ganze Länge ihres Segments ein und sind noch etwas breiter als lang. Sie besitzen eine schwache zentrale Einsenkung, die, wie die Schnittserie zeigt, lediglich auf einer Verdünnung der im allgemeinen sehr dicken Cuticula beruht. Das Zentrum dieser Einsenkung ist ferner punktartig modifiziert. Wie die Schnittserie zeigt, kommen hier die distalen Enden großer schlank-flaschenförmiger Drüsenzellen zusammen, die, von hier aus nach allen Richtungen strahlend, den ganzen Innenraum des Polsters einnehmen und zweifellos an jenem Zentralpunkt ausmünden. Die Innenmasse der Drüsenpolster ist stark abgeplattet und verursacht keinerlei Verwölbung in die Leibeshöhle hinein. Die Ringmuskelschicht wird zwar von diesen der Hypodermis angehörenden Organen nach vorn und nach hinten hin verdrängt, aber auf den Verlauf der Längsmuskelschicht haben sie schon keinen Einfluß mehr. Die Anordnung und Gestalt dieser Drüsenpolster mag als einer der hauptsächlichsten Unterschiede von *P. monticola* angesehen werden, bei dem die Pubertätsorgane zahlreicher und gedrungener, nicht so stark abgeplattet, äußerlich augenförmig sind und — das ist das wesentlichere — intersegmental liegen.

Innere Organisation. Dissepimente sämtlich zart, 6/7—8/9 sehr schwach verdickt, 5/6 und 9/10 kaum merklich verdickt, die übrigen ungemein zart.

Darm. Ein Muskelmagen ist nicht vorhanden. Lappige Septaldrüsen im 5.—7. Segment, mit sehr geringer Fläche an die Dissepimente 5/6—7/8 angeheftet.

Männliche Geschlechtsorgane. 2 Paar massige, keulenförmige bis birnförmige, verbogene Hoden vom ventralen Rand der Dissepimente 9/10 und 10/11 frei in das 10. bzw. 11. Segment hineinragend, nur in freie Samenmassen eingebettet, wie die ihnen gegenüberliegenden, an der Vorderseite von Dissepiment 10/11 und 11/12 haftenden Samentrichter. Die Samentrichter gehen nach hinten in je einen ziemlich langen, ca. 23 μ dicken geknäulten Samenleiter über, der, höchstens mit Ausnahme seines Ausmündungsendes, ganz auf den vorderen Teil des Segments seiner Ausmündung beschränkt ist. Am distalen Ende wird der Samenleiter etwas dünner, um sich innerhalb der Leibeswand wieder etwas zu erweitern. Die Ausmündung ist schließlich wieder verengt. 2 Paar an der Basis halsförmig verengte, im übrigen verschieden stark angeschwollene Samensäcke ragen von Dissepiment 9/10 nach vorn in das 9. Segment, bzw. von Dissepiment 11/12 in das 12. Segment hinein. Die des vorderen Paares sind ganz auf 1 Segment beschränkt, die des hinteren Paares ragen, die folgenden Dissepimente unter Verengung durchbrechend, noch weiter nach hinten, wenigstens einer derselben.

Weibliche Geschlechtsorgane. 1 Paar große Ovarien ragen vom ventralen Rande des Dissepiments 11/12 frei in das 12. Segment hinein. Die größten noch im Verbande der Ovarien befindlichen Eizellen wiesen die beträchtliche Dicke von ca. 0,1 mm auf. Größere, mehr als 1 mm dicke, in Anpassung an den zur Verfügung stehenden Raum sehr unregelmäßig gestaltete Eizellen liegen im 13.—15. Segment, wahrscheinlich in einen Eiersack eingeschlossen. Die Eitrichter sind pantoffelförmig, mit der ganzen Hinterfläche an das Dissepiment 12/13 angeheftet. Sie gehen, sich nach unten allmählich verschmälernd, in je einen kurzen, engen Eileiter über, der ebenfalls eng an das Dissepiment 12/13 angeschmiegt ist.

Samentaschen zylindrisch, unregelmäßig zusammengebogen, distal ohne scharfen Absatz verengt. Die Samentaschen des neuerdings untersuchten Stückes sind mit formlosen Samenmassen gefüllt.

Bemerkungen. *P. africanus* steht zweifellos dem im gleichen Distrikt vorkommenden *P. monticola* Mich. (l. c., 1908, p. 33) sehr nahe. Vielleicht wäre es gerechtfertigt, den letzteren als Varietät dem *P. africanus* zuzuordnen. Wenn ich das unterlasse, so geschieht es in der Vermutung, daß die verschiedene Gestalt und Anordnung der Pubertätsorgane einen wesentlicheren Unterschied zwischen ihnen darstellt. Im übrigen unterscheiden sie sich nur durch die Dimensionen, durch die Anordnung der Borsten und durch die Größe derselben, Charaktere, die bis zu einem gewissen Grade variabel sein mögen.

Diese beiden südwestafrikanischen Arten unterscheiden sich von dem nahe verwandten südwestaustralischen *Pelodrilus darlingensis* Mich.[1]) hauptsächlich durch die Borstenanordnung (bei *P. darlingensis*: *aa* = ca. *bc*), durch die weitere Erstreckung der Septaldrüsen oder Speicheldrüsen (bei *P. darlingensis* im 5.—9. Segment) sowie durch die Lage der männlichen Poren (bei *P. darlingensis* am 11. Segment in der Borstenzone oberhalb *b* und am 12. Segment in den gleichen Linien vor der Borstenzone). Auch scheinen dem *P. darlingensis* die Pubertätsorgane zu fehlen.

Fam. *Megascolecidae.*

Subfam. *Acanthodrilinae.*

Sectio Acanthodrilacea[2]) [Eodrilacea].

Acanthodrilus[2]) [***Eodrilus***] ***arundinis*** Bedd.

(Taf. 18 Fig. 37 u. 38.)

1897. *Acanthodrilus arundinis* + *A. arenarius* + *A. falcatus* Beddard, in: Proc. zool. Soc. London 1897, p. 339, 340, 341.

1900. *Notiodrilus arundinis* + *N. arenarius* + *N. falcatus* Michaelsen, in: Tierreich, Lief. 10, p. 132, 132, 133.

1907. ? *Eodrilus*, (? *Microscolex*) *arundinis* (auf p. 143 *arenarius* laps. pro *arundinis*), + *Eodrilus arenarius* + ? *Eodrilus*, ? (*Microscolex*) *falcatus* Michaelsen, in: Fauna Südwest-Australien, Vol. 1, p. 141, 143.

Fundangaben. Südwestliches Kapland, Cape Flats, Ronde Vley bei Zeekoe Vley (Orig. v. *Acanthodrilus arundinis*), östl. von Wynberg (Orig. v. *A. arenarius*) und 1 engl. Meile östl. von Retreat Station (Orig. von *A. falcatus*) (nach Beddard, bzw. nach den Original-Etiketten).

Südwestliches Kapland, Cape Flats bei Zeekoe Vley; Dr. F. Purcell leg. 16. Dez. 1898.

Südwestliches Kapland, Cape Flats, $^3/_4$ engl. Meile südöstl. und südl. von Retreat Station, in schwach brackigem Wasser; Dr. F. PURCELL leg. 16. Dez. 1898.

---

[1]) W. Michaelsen, in: Fauna Südwest-Australiens I, p. 134.

[2]) Siehe Anm. auf S. 474.

Südwestliches Kapland, Cape Flats, 1 engl. Meile südöstl. von Retreat Station in einem kleinen Teich; Dr. F. PURCELL leg. 16. Dez. 1898.

Die Untersuchung der Originalstücke der 3 von den Cape Flats stammenden BEDDARD'schen Arten *Acanthodrilus arundinis, A. arenarius* und *A. falcatus* ergab, daß diese Arten identisch sind. Die geringfügigen Unterschiede zwischen den Beschreibungen beruhen hauptsächlich auf dem verschiedenartigen Konservierungs- und Erhaltungszustand der Originale (die einen sind in Chromsäure abgetötet und gehärtet, bzw. überhärtet, die anderen direkt in Alkohol gesetzt); doch mag auch eine geringfügige Variabilität (Kopfform?) mitsprechen. Entscheidend für die Identifizierung war die vollständige Übereinstimmung in der ganz eigenartigen Gestaltung der Penialborsten. BEDDARD gibt nur für *A. falcatus* eine Schilderung der Penialborstenform (die Angabe für *A. arenarius*: „penial setae . . . slightly notched at the extremity“ ist wohl nicht als Beschreibung zu bezeichnen); aber in dieser Schilderung läßt er gerade den auffallendsten Charakter, der sich mir nach Untersuchung einer beträchtlichen Anzahl Penialborsten aller 3 Arten als konstant erwiesen, unberücksichtigt. Wahrscheinlich hat BEDDARD die betreffende Bildung (siehe unten!) für eine abnorme gehalten.

Da selbst die Summierung der Beschreibungen BEDDARD's von seinen 3 Arten nur ein sehr lückenhaftes Bild ergibt, so lasse ich hier eine ausführlichere Beschreibung folgen.

Äußeres. Dimensionen: Länge 35—60 mm, maximale Dicke (abgesehen von der Gürtelanschwellung) 1—3 mm, Segmentzahl 72—103. Der große Unterschied in den Dimensionen beruht hauptsächlich darauf, daß ein Teil des Materials (Originale von *Acanthodrilus arundinis* und *A. arenarius*) bei der Chromsäurehärtung ungemein stark geschrumpft ist. Wie stark die Schrumpfung gewesen sein muß, erkennt man deutlich aus der auffallend starken Gürtelanschwellung bei den meisten dieser Stücke. Die Erfahrung lehrt, daß beim lebenden Tier die Gürtelregion höchstens sehr wenig dicker als die benachbarte Partie ist. Bei einem Originalstück von *A. arenarius*, dessen postclitellialer Teil 0,75—1,3 mm dick ist, erwies sich die Gürtelregion als 1,85 mm dick. Da das Schrumpfungsminus in der Gürtelregion lediglich auf Kosten der Epithelschicht des Hautmuskelschlauches fällt, so kann man hieraus annähernd ersehen, wie stark die Schrumpfung im allgemeinen gewesen sein muß.

Färbung hellgelblich (bei Chromsäurepräparaten schmutzig grau): pigmentlos. Bei lebenden Tieren soll das Vorderende (*A. arenarius*) oder das Hinterende (*A. falcatus*. — Tatsächlich das Hinterende? — Sollte hier nicht eine Verwechslung mit dem Vorderende vorgekommen sein?) dunkel gefärbt gewesen sein.

Kopf epilobisch (ca. $^1/_2$). In der Kopfform scheint ein geringfügiger Unterschied zwischen den Originalen von *Acanthodrilus arundinis* und *A. arenarius* einerseits und *A. falcatus* andrerseits zu bestehen, insofern der dorsale Kopflappenfortsatz bei den ersteren (in Chromsäure stark gehärtet) hinten offen, bei den letzten (in Alkohol konserviert, weichlich) hinten durch eine Querfurche geschlossen erscheint. Vielleicht beruht das nur auf der verschiedenen Konservierung: es könnte hier aber auch eine tatsächliche Variabilität vorliegen. Ich halte diesen Unterschied jedenfalls nicht für ausreichend, um eine Sonderung der Formen zu rechtfertigen. Zu erwähnen ist noch folgendes: bei den Originalen des *A. falcatus* sind die hinteren Winkel des Kopflappenfortsatzes nicht immer scharf. Da bei den meisten Stücken der Kopf infolge des Vorquellens des Schlundes etwas aufgebläht ist, so verstärkt sich die Rundung der Ecken bis zu dem Grade, daß der Kopflappenfortsatz fast halbkreisförmig erscheint, wie es der Schilderung Beddard's entspricht. Ich habe diese Schilderung früher mißverstanden. Daher meine irrtümliche Angabe „Kopf zygolobisch" für *Notiodrilus falcatus* (l. c., 1900, p. 133). Auch meine Angabe über die Kopfform von *N. arundinis*, „Kopf tanylobisch" (l. c., 1900, p. 129, 132), ist falsch; doch beruht hier der Fehler auf einem Lapsus meinerseits.

Borsten getrennt. Im allgemeinen ventralmediane Borstendistanz gleich den mittleren lateralen, nicht ganz doppelt so groß wie die Weite der ventralen Paare, etwas kleiner als die Weite der dorsalen Paare (im allgemeinen $aa : ab : bc : cd = 5 : 3 : 5 : 6$). Weite der ventralen Paare gegen die männlichen Poren stark verringert. Dorsalmediane Borstendistanz viel kleiner als der halbe Körperumfang ($dd =$ ca. $^2/_7\ u$).

Rückenporen vorhanden, aber unscheinbar.

Gürtel ringförmig, ventralmedian etwas schwächer entwickelt, am $^1/_2$13., 13.—16. Segment ($= 3^1/_2$ oder 4), am 13. Segment, wenn überhaupt, schwächer ausgebildet.

Prostata-Poren am 17. und 19. Segment in den Borstenlinien *b*.

Samenrinnen lateral etwas konvex, die normal ausgebildeten Borsten *ab* des 18. Segments lateral passierend, jederseits von einem schmalen, sehr schwach erhabenen weißlichen Walle begleitet.

Samentaschen-Poren in den Borstenlinien *b* oder wenigstens mit ihren oberen Enden an die Borstenlinien *b* stoßend, manchmal von einem deutlichen Drüsenhof umgeben.

Pubertätspapillen sehr variabel in Zahl und Anordnung, meist unpaarig, ventralmedian (am 8.—11. und 16.—23. Segment oder einen Teil derselben, im Minimum nur eine einzige vorhanden), häufig dazu noch unpaarige (hauptsächlich auf dem männlichen Geschlechtsfelde, aber auch am 10. Segment beobachtet).

Innere Organisation. Dissepiment 6/7—11/12 schwach verdickt, die übrigen ganz zart.

Darm. Ein kleiner, aber deutlicher, muskulös glänzender Muskelmagen im 5. Segment. Der Muskelmagen ist etwas dicker als die benachbarten Ösophagus-Partien. Kalkdrüsen sind nicht vorhanden.

Blutgefäßsystem. Rückengefäß einfach. Letzte Herzen im 12. Segment.

Excretionsorgane. Meganephridien ohne Endblase.

Vordere männliche Geschlechtsorgane. Zwei Paar Hoden und Samentrichter frei im 10. und 11. Segment. Drei Paar Samensäcke vorhanden, die des vordersten Paares von Dissepiment 9/10 in das 9. Segment hineinragend, einfach oder aus wenigen Teilstücken bestehend, oberflächlich glatt, die der beiden hinteren Paare von Dissepiment 10/11 und 11/12 in das 11. bzw. 12. Segment hineinragend, gedrängt traubig. (Die BEDDARD'schen Angaben „The spermsacs are in segments IX.—XII." für *Acanthodrilus arundinis* und *A. falcatus* [l. c., 1897, p. 340 und 341] und „three pairs of spermsacs which lie in segments X., XI., XII." für *A. arenarius* [l. c., 1897, p. 341] sind unzutreffend. Im 10. Segment finden sich stets nur freie Samenmassen, keine Samensäcke.)

Prostaten von dem Segment ihrer Ausmündung mehr oder weniger schräg zur Seite und nach hinten ragend, schlauchförmig. Drüsenteil dick, mehr oder weniger regelmäßig breit geschlängelt, die Schlängelungen fest aneinander gelegt, einige wenige Segmente (3—4?) einnehmend. Ausführgang ca. $^1/_3$ so dick wie der Drüsenteil, ansehnlich lang, wenngleich viel kürzer als der Drüsenteil.

gleichmäßig dick, wenig gebogen, wenn nicht ganz gerade gestreckt, muskulös glänzend.

Die Penialborsten (Fig. 38), je eine in einem Penialborstensack, sind ca. 1 mm lang, in der Mitte ca. 25 μ dick, am proximalen Ende bis auf eine Dicke von etwa 35 μ angeschwollen, gegen das distale Ende zunächst langsam verdünnt, bis auf eine Dicke von ca. 13 μ an der Stelle des am weitesten distal liegenden Ornamentzahnes. Die proximalen 3 Viertel sind gerade gestreckt, das distale Viertel ist fast viertelkreisförmig gebogen. Das äußerste distale Ende erscheint etwas abgesetzt, viel schlanker als die proximalere Partie, gegen die distale Spitze verjüngt, ohne Ornamentierung, wenn auch nicht ganz glatt, sondern (meist?) etwas verschrumpft; die äußerste distale Spitze ist zu einem winzigen Haken zurückgebogen. Der deutliche Absatz des ornamentlosen äußersten distalen Endes wird durch einen großen, an der Konkavität der Borstenkrümmung stehenden, die Borste ungefähr halb umfassenden, kurz hohlkehlmeißelförmigen Vorsprung verursacht. Dieser besondere Vorsprung fand sich bei allen untersuchten Penialborsten verschiedener Tiere und ist zweifellos eine charakteristische Bildung. Proximal von diesem großen hohlkehlmeißelförmigen Vorsprung stehen einige, etwa 8, kleinere Vorsprünge, die distalwärts etwas überragenden proximalen Ränder kleiner aber deutlicher Narbenvertiefungen. Diese kleineren Ornamente stehen meist an der konvexen Krümmungsseite der Borste, nur eines oder zwei sind nach der konkaven Krümmungsseite hingerückt. (Die kurze Beddard'sche Schilderung über die Penialborsten von *Acanthodrilus falcatus* läßt den wesentlichen Charakter der Penialborsten, das große hohlkehlmeißelförmige Ornament, unberücksichtigt; doch läßt seine Angabe „Immediatly in front of this [i. e. „the actual extremity"] the seta is much wider" darauf schließen, daß es auch bei seinen Untersuchungsobjekten vorhanden war.)

Samentaschen (Fig. 37). Ampulle birnförmig bis sackförmig. Ausführgang eiförmig, durch eine Verengung scharf von der Ampulle abgesetzt, ungefähr halb so lang und $^1/_1$ so dick wie diese. In die Mitte des Ausführganges münden einige Divertikel ein. Beddard fand bei *A. arundinis* und *A. arenarius* deren 2, bei *A. falcatus* deren 2—4. Die von mir näher untersuchten Stücke besaßen deren an jeder Samentasche nur 2, die meist dicht nebeneinander in die Hinterseite des Ausführganges einmündeten und von hier ganz in das vorhergehende Segment (7 bzw. 8) hineinragten, während die

Ampullen in den auf die Ausmündungsstelle folgenden Segmenten lagen. Die Divertikel sind nur wenig kürzer als die Ampulle. Sie bestehen aus einem dicken, gerundet zylindrischen Samenraum und einem etwa $^1/_5$ so langen, sehr dünnen Stiel.

Acanthodrilus [*Eodrilus*] *peringueyi n. sp.*

(Taf. 18 Fig. 29—32.)

Fundangabe. Südwestliches Kapland, Moddergat bei Lynedoch im Stellenbosch-Distrikt, im Mudd am Teich; L. Peringuey leg.

Vorliegend mehrere geschlechtsreife Stücke.

Äußeres. Dimensionen: Länge 60—70 mm, maximale Dicke $3^1/_3$—$3^1/_2$ mm, Segmentzahl 126—134.

Färbung fleckig grau.

Kopf epilobisch (ca. $^3/_4$); Seitenränder des hinten offenen dorsalen Kopflappenfortsatzes nach hinten stark konvergierend.

Borsten an den Körperenden vergrößert, im allgemeinen ventral weit, dorsal sehr weit gepaart. Ventralmediane Borstendistanz fast doppelt so groß wie die Weite der ventralen Paare, etwas kleiner als die mittleren lateralen Borstendistanzen und etwas größer als die Weite der dorsalen Paare (am Mittelkörper $aa : ab : bc : cd = 7 : 4 : 8 : 6$). An den Körperenden erweitern sich die dorsalen Paare etwas auf Kosten der mittleren lateralen Borstendistanzen (an den Körperenden ungefähr $aa : ab : bc : cd = 6 : 4 : 6 : 6$). Gegen die Prostataporen verringert sich die Weite der ventralen Paare etwas, aber nur langsam und von weit her. Die dorsalmediane Borstendistanz beträgt vorn ungefähr $^1/_3$ des ganzen Körperumfanges, hinten noch etwas weniger ($dd = {}^1/_3 - {}^2/_7\ u$).

Rückenporen vorhanden; erster auf Intersegmentalfurche 7/8?

Gürtel vielleicht noch nicht vollständig ausgebildet, bei dem weitest entwickelten Stück ungefähr von der Mitte des 13. bis zur Mitte des 17. Segments reichend, nicht scharf begrenzt, nur dorsal ausgebildet.

Prostataporen am 17. und 19. Segment in den Borstenlinien b.

Samenrinnen schwach gebogen, lateral konvex, dicht lateral an den äußeren Borsten (b) der normal ausgebildeten ventralen Paare des 18. Segments vorbeistreichend.

Weibliche Poren gerade vor den Borsten a des 14. Segments.

Samentaschenporen auf Intersegmentalfurche 7/8 und 8/9 in den Borstenlinien *b*.

Pubertätsorgane. Bei allen Stücken mit Ausnahme eines einzigen, des anscheinend am wenigsten weit entwickelten, halbreifen, findet sich ein Paar quer-ovale Pubertätspapillen hinten am 9. Segment dicht oberhalb der Borstenlinien *b*. Manchmal sind diese Pubertätspapillen etwas nach hinten gedrückt, so daß sie die Intersegmentalfurche 9/10 etwas überragen.

Innere Organisation. Dissepiment 5/6 sehr zart, 6/7 bis 13/14 verdickt, 6/7 und 13/14 nur sehr wenig, die dazwischen liegenden graduell etwas stärker, 9/10—11/12 ziemlich stark.

Darm. Ein großer Muskelmagen im 5. Segment. Ösophagus ohne Kalkdrüsen. Mitteldarm mit einer saumförmigen Typhlosolis.

Vordere männliche Geschlechtsorgane. Zwei Paar Samentrichter frei im 10. und 11. Segment. Zwei Paar gedrängt traubige Samensäcke von Dissepiment 10/11 und 11/12 in das 11. und 12. Segment hineinragend.

Prostaten auf das Segment ihrer Ausmündung beschränkt, gerade nach oben gehend. Drüsenteil eng- und sehr schmal-geschlängelt; die Schlängelungen sind aber so fest gegeneinander gepreßt, daß die Drüsenteile zylindrisch mit alternierenden engen Einschnitten aussehen. Ausführgang kurz und sehr dünn, scharf vom Drüsenteil abgesetzt.

Penialborsten in zwei sehr verschiedenen Formen vorhanden. 1. Schlanke Form (Fig. 29) sehr lang, ca. 1,75 mm, und ungemein dünn, nur $3^1/_2$ μ (distal) bis ca. 7 μ (proximal) dick, saitenförmig, wenig gebogen, fast ganz glatt, höchstens mit sehr wenigen stumpfen, niedrigen Zähnchen am proximalen Ende lang gestreckter Narben; distales Ende einfach zugespitzt, etwas gebogen. 2. Plumpere Form (Fig. 30, 31), ca. 0,9 mm lang und proximal 10 μ dick, in der Mitte noch 6 μ dick, distalwärts noch dünner werdend, schwach gebogen, etwas stärker gebogen am äußersten, einfach, schlank und scharf zugespitzten distalen Ende. Distale Parte mit Ausnahme des äußersten Endes mit weitläufig gestellten, ziemlich großen stumpfen Zähnen am distalen Ende konvexer Vorwölbungen bzw. am proximalen Ende langer Narben. Da diese Zähne bzw. diese Vorwölbungen und Narbenvertiefungen an den Borstenseiten alternierend gestellt sind, so erscheint die Borste in der distalen Hälfte im Profil regelmäßig, aber schwach geschlängelt.

Samentaschen (Fig. 32). Ampulle schlank sackförmig, distal ohne scharfen Absatz in einen sehr kurzen, kegelförmigen, muskulösen Ausführgang übergehend. In den Ausführgang münden 2 ziemlich große keulenförmige Divertikel mit kurzem, engem, nicht scharf abgesetztem Stiel ein. Die Divertikel sind nicht ganz so lang wie die Ampulle und am breiten proximalen Ende etwa halb so dick. Ihr Lumen scheint nicht ganz einfach zu sein; anscheinend ragen sehr dünne Falten von der Wandung in das Lumen hinein.

Acanthodrilus [*Eodrilus*] *purcelli n. sp.*

(Taf. 18 Fig. 33—36.)

Fundangabe. Südwestliches Kapland, Newlands Slope am Tafelberg bei Kapstadt; Dr. F. Purcell leg. Aug. 1896.

Vorliegend ein einziges Exemplar.

Äußeres. Dimensionen: Länge 28 mm, Dicke 0,9—1,3 mm, Segmentzahl ca. 90.

Färbung gelbgrau; pigmentlos.

Kopf epilobisch? (tanylobisch?).

Borsten ventral weit, dorsal sehr weit gepaart bis getrennt. Ventralmediane Borstendistanz im allgemeinen annähernd so weit wie die mittleren lateralen, am Hinterende etwas weiter. Ventrale Paare im allgemeinen $^3/_5$ so weit wie die mittleren lateralen Borstendistanzen, gegen die Prostataporen etwas verengt, aber nicht sehr stark, sondern langsam von weit her. Weite der dorsalen Paare im allgemeinen ein wenig kleiner als die mittleren lateralen Borstendistanzen, am Hinterende ungefähr ebenso groß. Dorsalmediane Borstendistanz ungefähr gleich einem Viertel des ganzen Körperumfanges ($aa \leqq bc < cd =$ ca. $1\,^1/_4 - 2\ ab$; $dd =$ ca. $^1/_2\ u$).

Nephridialporen in den Borstenlinien *c*.

Gürtel ringförmig, undeutlich begrenzt, deutlich nur am 14.—16. Segment, doch anscheinend auch die hintere Partie des 13. Segments und einen Teil des 17. Segments einnehmend.

Prostataporen am 17. und 19. Segment in den Borstenlinien *b*.

Samenrinnen ziemlich stark gebogen, lateral konvex, lateral von den äußeren Borsten (*b*) der normal ausgebildeten ventralen Paare des 18. Segments vorbei streichend.

Samentaschenporen auf Intersegmentalfurche 7/8 und 8/9 in den Borstenlinien *b*.

Pubertätsorgane nicht vorhanden.

Innere Organisation. Darm. Ein relativ ziemlich großer, stark muskulös glänzender Muskelmagen im 5. Segment. Ösophagus ohne Kalkdrüsen.

Vordere männliche Geschlechtsorgane. Zwei Paar Samentrichter frei im 10. und 11. Segment. Drei (?) Paar Samensäcke im 9., 11. und 12. Segment (?), die des vorderen Paares einfach. die der beiden hinteren Paare gedrängt traubig.

Prostaten schlauchförmig, auf das Segment ihrer Ausmündung beschränkt oder höchstens in ein zunächst liegendes hineinragend. Drüsenteil etwas unregelmäßig gewunden; Ausführgang gerade gestreckt, ziemlich kurz. etwa halb so dick wie der Drüsenteil, von dem er scharf abgesetzt ist.

Penialborsten in zweierlei Form vorhanden. 1. Schlankere Form (Fig. 35. 36), ca. 0,9 mm lang. proximal ca. 8 μ dick, distalwärts bis zu einer Dicke von ca. $3^1/_2$ μ abnehmend. leicht und einfach gebogen. in der proximalen Hälfte etwas stärker als in der distalen. Distales Ende abgeplattet und etwas, bis auf ca. 5 μ, verbreitert: Verbreiterung etwas ausgehöhlt, hohlkehlmeißelartig, in zwei stumpfe Spitzen auslaufend, zwischen denen sich ein konkaver Endrand ausspannt. Ornamentierung bestehend aus sehr spärlichen kleinen stumpfen Zähnen oder Höckern, die im proximalen Ende länglicher Narben stehen und kaum über die allgemeine Oberfläche der Borste hinausragen. 2. Plumpere Form (Fig. 34), ca. 0,4 mm lang, proximal ca. 10 μ dick, in der Mitte noch 9 μ dick und erst dicht vor dem distalen Ende schnell an Dicke abnehmend, einfach gebogen. mittlere Partie nur wenig, fast gerade gestreckt, Endpartien stärker gebogen, zumal die distale, die geradezu zu einer Spiralwindung eingerollt ist. Das äußerste distale Ende ist einfach zugespitzt. Die Ornamentierung am distalen Teil mit Ausnahme des glatten äußersten distalen Endes besteht aus ziemlich groben schuppenartigen Vorsprüngen am proximalen Rande von ziemlich tiefen Narben.

Samentaschen (Fig. 33). Ampulle länglich, sackförmig, dünnwandig. Ausführgang durch eine scharfe Einschnürung von der Ampulle abgesetzt, ungefähr ebenso lang und breit, dickwandig, mit einem kleinen kegelförmigen, nicht gerade am unteren Pol entspringenden Ausmündungsende. In die distale Partie des breiten Teiles des Ausführganges (nicht in das Ausmündungsende) mündet ein Divertikel ein. das nur wenig kürzer als die Haupttasche ist und die Gestalt eines gegabelten Schlauches besitzt. Die Gabeläste sind bei allen 4 Samentaschen des Originalstückes von etwas verschiedener Länge und der längere Gabelast ungefähr so lang wie der gemeinsame Basalteil oder Stiel. Die Gabeläste zeigen keinerlei Anschwellung. Sie sind bei dem Originalstück leer. Ihrer Struktur nach weichen sie nicht von dem gemeinsamen Basalteil oder Stiel ab.

Acanthodrilus* [*Eodrilus*] *drygalskii* (Mich.) *var. typica.

(Taf. 18 Fig. 26.)

1905. *Microscolex drygalskii* MICHAELSEN, in: Deutsche Südpolar-Exp. 1901—1903, Vol. 9, Zool. I, p. 28, tab. 1 fig. 13, 14.

1907. *Eodrilus drygalskii* MICHAELSEN, in: Fauna Südwest-Australiens, Vol. 1, p. 141.

Fundangaben. Südwestliches Kapland, Simonstown und etwas südl. von Simonstown (nach MICHAELSEN).

Südwestliches Kapland, Simonstown, in Erde in der Nähe des Wasserfalles; Dr. W. MICHAELSEN leg. 3. Aug. 1911.

Vorliegend eine größere Anzahl Exemplare, die eine Ergänzung der lediglich nach halbreifen Stücken entworfenen Originalbeschreibung gestatten.

Äußeres. Gürtel undeutlich ringförmig, ventral schwächer entwickelt, am 14.—16. Segment (= 3).

Pubertätsorgane. Die Stücke besitzen, soweit sie vollkommen geschlechtsreif sind, fast ausnahmslos Pubertätspapillen von charakteristischer Form und Anordnung. Nur ein einziges der 14 vollständig geschlechtsreifen Stücke besitzt keine solchen Organe. Alle übrigen besitzen ein Paar quer-ovale, durch einen schmalen, queren Drüsenwall miteinander verbundene Papillen am 20. Segment in den Borstenlinien *ab* oder einseitig eine derartige Papille, die medial in einen mehr oder weniger verkürzten Drüsenwall ausgezogen ist. In einigen (4) Fällen liegt ein querer Drüsenwall ventralmedian am 21. Segment. In 2 Fällen kommen auch am 16. Segment Pubertätspapillen vor, einmal ein Paar, das andere Mal einseitig eine unpaarige.

Innere Organisation. Zwei Paar gedrängt traubige Samensäcke ragen von Dissepiment 10/11 und 11/12 in das 11. und 12. Segment hinein.

Die Samentaschen besitzen bei vollständiger Entwicklung etwas breitere Ampullen. Die Ampullen sind länglich sackförmig bis unregelmäßig und dick schlauchförmig, nicht deutlich geteilt oder eingeschnürt.

Die abgeflachte distale Partie der Penialborsten (Fig. 26) endet nicht in einfacher Abrundung. Sie ist durch 3 Längsfurchen in 4 parallelrandige Streifen geteilt, deren jeder distal in einen kleinen stumpfen Zahn oder Höcker ausläuft; da die Endzähne der beiden seitlichen Streifen etwas weiter vorragen, so erscheint das Borstenende undeutlich zweispitzig.

var. castelli n. var.

(Taf. 18 Fig. 27 u. 28.)

Fundangaben. Südwestliches Kapland, Kasteels Port Gorge am Nordabhang des Tafelberges bei Kapstadt; Dr. F. Purcell leg. Juni 1896.

Südwestliches Kapland, Kapstadt, am Nordfuß des Tafelberges; Dr. W. Michaelsen leg. 4. Aug. 1911.

Vorliegend 3 Stücke, die artlich kaum von *Acanthodrilus drygalskii* gesondert werden können, jedoch so weit von den typischen Stücken dieser Art abweichen, daß sie als besondere Varietät betrachtet werden können.

Äußeres. Dimensionen: Länge 48—58 mm, maximale Dicke 3—3½ mm, Segmentzahl ca. 110—150.

Pubertätsorgane. Während ein Stück keine Pubertätsorgane erkennen läßt, wenigstens nicht deutlich, besitzen die beiden anderen (von Kasteels Port Gorge) je ein unpaariges quer-ovales Pubertätspolster ventralmedian am 17. und 19. Segment, also zwischen den Prostataporen je eines Paares, sowie ein Paar quer-ovale Papillen hinten am 6. oder 9. Segment. Ein Stück zeigt dazu einseitig eine ähnliche Papille am 21. Segment. (Diese letztere Papille mag den Papillen bei der typischen Form entsprechen.)

Innere Organisation. Penialborsten (Fig. 25) der allgemeinen Gestalt nach wie bei der typischen Form, jedoch in der Gestalt der Ornamentierungselemente abweichend. Die Penialborsten sind nicht mit spitzen glatten Dornen besetzt, sondern mit stumpferen Höckern, deren distaler Abfall durch Besetzung mit einer Anzahl dicht gedrängt stehender kleiner, rundlicher oder kegelförmiger Körner rauh gemacht ist. Diese am distalen Abfall rauhen Höcker sind manchmal sehr niedrig, stets niedriger als die scharfen Dorne an den Penialborsten der typischem Form.

Samentaschen (Fig. 27) etwas anders gestaltet als bei der typischen Form, insofern die Ampulle der Samentaschen aller 3 Stücke in der Mitte eine starke halsartige Verengung oder eine tiefe Einschnürung aufweist.

Im übrigen wie die typische Form.

Bemerkungen. *var. castelli* unterscheidet sich hauptsächlich durch die Gestalt der Penialborsten und der Samentaschen von der typischen Form, vielleicht auch durch die Anordnung der Pubertätsorgane.

Microscolex phosphoreus (Dug.).

1900. *Microscolex hempeli* + *M. trojeri* + *M. benhami* + *M. phosphoreus* + *M. horsti* + *M. algeriensis* Michaelsen, in: Tierreich, Lief. 10, p. 140, 141, 142.

1908. *Microscolex phosphoreus* Michaelsen, in: Denkschr. nat. Ver. Jena, Vol. 13, p. 35.

Fundangaben. Südöstliches Kapland, Port Elizabeth (nach Michaelsen, 1899).

Nordwestliches Kapland, Kamaggas im Klein-Namaland (nach Michaelsen, 1908).

Microscolex dubius (Fletch.).

1900. *Microscolex dubius* + *M. elegans* + *M. poulteni* Michaelsen, in: Tierreich, Lief. 10, p. 140, 142, 143.

Fundangaben. Südöstliches Kapland, Port Elizabeth (nach Michaelsen, 1899).

Südwestliches Kapland, Cape Flats (nach Michaelsen, 1908).

Südwestliches Kapland, French Hoek, unter Steinen; Dr. W. Michaelsen leg. 1. Aug. 1911.

Südwestliches Kapland, Kapstadt; Dr. W. Michaelsen leg. 2. Aug. 1911.

Microscolex hansi (Mich.).

1899. *Notiodrilus hansi* Michaelsen, in: Mitt. nat. Mus. Hamburg, Heft 16, p. 97, Textfig. 19.

1907. *Microscolex hansi* Michaelsen, in: Fauna Südwest-Australiens, Vol. 1, p. 143.

Fundangabe. Südöstliches Kapland, Port Elizabeth (nach Michaelsen).

Microscolex luisae (Mich.).

1899. *Notiodrilus luisae* Michaelsen, in: Mitt. nat. Mus. Hamburg, Heft 16, p. 99, Textfig. 20.

1907. *Microscolex luisae* Michaelsen, in: Fauna Südwest-Australiens, Vol. 1, p. 143.

Fundangabe. Südöstliches Kapland, Port Elizabeth (nach Michaelsen).

Sectio Chilotacea.

Chilota capensis (Bedd.).

(Taf. 18 Fig. 1—3.)

1885. *Acanthodrilus capensis* Beddard, in: Proc. phys. Soc. Edinburgh, Vol. 8, p. 370.

1886. —, in: Proc. zool. Soc. London, 1885, p. 170.

1895. —, in: A monograph of the order of Oligochaeta, Oxford 1895, p. 539.

1900. *Chilota capensis* Michaelsen, in: Tierreich, Lief 10, p. 147.

Fundangaben. Kapland ohne nähere Angabe[1]) (nach Beddard).

Südwestliches Kapland, Moddergat bei Lynedoch im Stellenbosch-Distrikt; L. Peringuey leg. 13. Mai 1901.

Dieser alten Beddard'schen Art glaube ich eine Anzahl Stücke von Moddergat im südwestlichen Kapland zuordnen zu sollen. Sie stellen unter den vielen von mir untersuchten kapländischen *Chilota*-Formen die einzige dar, die den Angaben über *Ch. capensis* im wesentlichen entspricht. Da diese Angaben nur eine sehr lückenhafte Beschreibung der Art bilden, so kann eine ganz sichere Feststellung über die Zugehörigkeit meines Materials zu dieser Art nur durch Vergleichung mit den Originalstücken geschehen, deren Vorhandensein mir unbekannt ist. Sollte ich mich in dieser Zuordnung irren, so wäre damit kein belangreicher Fehler gemacht; denn die Fundorte beider Materialien liegen jedenfalls nicht weit entfernt voneinander.

---

[1]) Die Würmer sind Beddard von einem Herrn aus Kapstadt übersandt zusammen mit einem Riesenwurm, *Microchaetus rappi* Bedd. (*M. microchaetus* Rapp), der in der Umgegend von Kapstadt offenbar nicht vorkommt, sondern aus östlicheren Distrikten stammt.

Äußeres. Dimensionen der geschlechtsreifen Exemplare: Länge 90—110 mm, maximale Dicke 6—7 mm, Segmentzahl 80—146.

Färbung dorsal hell rauchgrau (anscheinend durch die Konservierung stark verblaßt), ventral hell gelblich-grau.

Kopf tanylobisch; dorsaler Kopflappen ziemlich breit, mit nach hinten etwas konvergierenden Seitenrändern.

Borsten am Hinterende etwas vergrößert, im allgemeinen ventral eng bis weit gepaart, dorsal getrennt. Am Vorderkörper und am Hinterkörper ventralmediane Borstendistanz um die Hälfte größer als die Weite der ventralen Paare, die sich gegen das 18. Segment zugunsten der ventralmedianen Borstendistanz stark verengen. Diese ventralen Borstendistanzen am Vorderkörper ziemlich klein im Verhältnis zu den dorsalen, am Hinterkörper dagegen größer. Am Vorderkörper sind die mittleren lateralen Borstendistanzen etwa um ein Drittel, die Weiten der dorsalen Paare sogar um etwa die Hälfte größer als die ventralmediane Borstendistanz, während sie am Hinterkörper der letzteren annähernd gleichen. (Am 8. Segment annähernd $aa:ab:bc:cd = 6:4:8:9$; am Hinterende $aa:ab:bc:cd = 6:4:6:6$). Die dorsalmediane Borstendistanz ist annähernd gleich einem Drittel des ganzen Körperumfanges ($dd = \text{ca. } {}^1/_3\, u$).

Nephridialporen im allgemeinen in den Borstenlinien *c*. An einigen Segmenten des Vorderkörpers glaube ich sie in den Borstenlinien *d* erkannt zu haben.

Gürtel sehr wenig auffällig, aber bei 2 Tieren anscheinend vollständig entwickelt, sattelförmig, wenn nicht undeutlich ringförmig, ventral jedenfalls nicht deutlich ausgeprägt. Er nimmt die Segmente $^1/_2$ 13—18 ein ($= 5\,^1/_2$).

Prostataporen am 17. und 19. Segment in den Borstenlinien *b* auf kleinen, nur schwach erhabenen Papillen.

Samenrinnen etwas gebogen, lateral konvex, die äußeren Borsten (*b*) der normal ausgebildeten ventralen Paare des 18. Segments lateral umgehend.

Männliche Poren nicht deutlich erkannt, anscheinend in den Samenrinnen lateral von den Borsten *b* des 18. Segments.

Samentaschenporen dicht hinter den Intersegmentalfurchen 7/8 und 8/9 in den Borstenlinien *b*.

Pubertätsorgane. Die beiden mit Gürtel versehenen Exemplare besitzen eine Anzahl von kleinen kreisrunden oder gerundet 4kantigen, wenig erhabenen Pubertätspolstern (bzw. große, flache Pubertätspapillen — über die zu wählende Bezeichnung könnte man verschiedener Meinung sein), in gleicher Zahl und fast gleicher Anordnung, nämlich 10 Paar am 7.—10., 14.—16., 18., 20. und 21. Segment oder am 7.—11., 15., 16., 18., 20. und 21. Segment.

Ein halbreifes gürtelloses, offenbar auch in Hinsicht auf die Pubertätsorgane noch nicht voll entwickeltes Stück läßt 3 Paar am 7.—9. Segment erkennen. Die Pubertätspolster liegen stets im Bereich oder in der Nähe der ventralen Borstenpaare, aber nicht ganz gleich: augenscheinlich ist ihre Lage nicht durch die ventralen Borstenpaare bestimmt, wenngleich diese meist auf diesen Polstern stehen. Vielfach erscheinen die Polster aus dieser Lage herausgeschoben, nach hinten, nach vorn oder medialwärts, so daß nur noch die Borsten *a*, nicht mehr die Borsten *b*, auf ihnen stehen. Regelmäßig medialwärts verschoben, anscheinend verdrängt durch die medialen Wälle der Samenrinnen, sind die Pubertätspolster des 18. Segments. Das Vorhandensein dieser Pubertätspolster hat mich vor allem bestimmt, meine Untersuchungsobjekte dem *Chilota capensis* zuzuordnen: denn bei keiner anderen bekannten afrikanischen Art finden sie sich in ähnlicher Zahl und Anordnung bei gleichzeitigem Vorkommen von distalwärts gerichteten Spitzchen an den Penialborsten. Die Beddard'schen Originalstücke sollen im Maximum 6 Paare am 7.—12. Segment besessen haben, also in einer Anordnung, die sich eng an die von mir gefundene anschließt.

Innere Organisation. Dissepiment 5/6 sehr zart, 6/7 bis 13/14 verdickt, 9/10 und 10/11 sehr stark, die übrigen graduell weniger stark.

Darm. Ein großer Muskelmagen anscheinend im 5. Segment. Ösophagus ohne besondere Kalkdrüsen. Mitteldarm ohne Typhlosolis.

Vordere männliche Geschlechtsorgane. Ein Paar Hoden und Samentrichter frei im 10. Segment. Ein Paar gedrängt traubige Samensäcke von Dissepiment 10/11 in das 11. Segment hineinragend. Im 9. Segment konnte ich bei dem näher untersuchten halbreifen Stück keine Samensäcke finden; doch ist es möglich, daß sie sich später ausgebildet hätten.

Prostaten schlauchförmig, vom Ort ihrer Ausmündung zur Seite und nach oben ragend. Drüsenteil mäßig dick, distal fast gerade gestreckt, proximal einige weite, unregelmäßige Schlängelungen und Windungen beschreibend, im vorliegenden Stadium nur wenige Segmente einnehmend. Ausführgang kurz und dünn, gerade gestreckt.

Penialborsten (Fig. 2 u. 3) 2—2$^1/_2$ mm lang und proximal ca. 30 μ dick, distalwärts wenig und langsam an Dicke abnehmend.

eine kurze Strecke vor dem distalen Ende noch 20 μ dick, in den proximalen 3 Vierteln mit Ausnahme des etwas abgebogenen proximalen Endes fast gerade gestreckt, distales Viertel in breiter Rundung stumpfwinklig abgebogen, im übrigen aber auch gerade gestreckt. Distales Ende abgeplattet und etwas verbreitert. Die Gestalt der distalen Spitze oder Endkante konnte nicht festgestellt werden, da sämtliche zur Untersuchung gelangten Borsten hier lädiert waren. Distales Viertel mit Ausnahme des äußersten Endes ziemlich dicht mit schlank-dreiseitigen, etwa 6—7 μ langen Spitzchen besetzt. Diese Spitzchen sind in 2 nicht ganz regelmäßigen Systemen sich kreuzender Spirallinien angeordnet.

Samentaschen (Fig 1). Ampulle länglich sackförmig, distal breit, proximal verengt. Ausführgang etwas kürzer als die Ampulle und proximal gut halb so dick, mäßig scharf von der Ampulle abgesetzt, distal dünner werdend. Der Ausführgang ist fast rechtwinklig von der Ampulle abgebogen und trägt am proximalen Ende, und zwar an der konvexen Abkrümmungsseite, ein mäßig großes sitzendes, abwärts hängendes Divertikel. Das Divertikel liegt ungefähr in der Verlängerung der Ampulle. Es hat den Anschein, als habe dieses Divertikel den Ausführgang aus seiner ursprünglichen Richtung herausgebogen. Das Divertikel hat eine stark gefältelte Wandung. Durch diese Faltenbildung werden mehrere wandständige, unvollkommen vom Zentrallumen abgesonderte Samenkämmerchen gebildet. Diese Samenkämmerchen treten auch oberflächlich als mehr oder weniger deutliche Aufbeulungen hervor.

Bemerkungen. Wie im Vorwort bemerkt, ist die Zuordnung meiner Stücke zu *Acanthodrilus capensis* Bedd. nicht über jeden Zweifel erhaben. Es kann dagegen als sicher angenommen werden, daß diese Beddard'sche Art der Gattung *Chilota* zuzuordnen ist. Dafür spricht Beddard's Befund an den männlichen Geschlechtsorganen. Hierbei ist allerdings in Rücksicht zu ziehen, daß Beddard nicht nur die Samensäcke, sondern zweifellos auch freie Samenmassen als „testes" (l. c., 1885, p. 375; l. c., 1886, p. 172) bzw. als „sperm-sacs" (l. c., 1895, p. 539) bezeichnet. So gibt er für sämtliche (6) *Chilota*-Arten einer späteren Arbeit[1]) an, daß die Samensäcke im 9.—11. Segment oder im 9., 10. und 11. Segment liegen, während die Nachuntersuchung der Originale, soweit sie mir zur Verfügung standen (5 der 6 Arten), ergab, daß sich im 10. Segment keine

---

1) In: Proc. zool. Soc. London, 1897, p. 336 f.

Samensäcke, sondern nur freie Samenmassen finden. Auch über die Anordnung dieser Samensäcke und freien Samenmassen ist kein sicherer Schluß aus den verschiedenen Angaben Beddard's zu ziehen. In der Originalbeschreibung (l. c. 1885, p. 375) gibt er an: „testes ... in segments 11, 12 and 13", von denen jedoch nur die vorderen stets vollkommen ausgebildet sein sollen, und erwähnt außerdem ein fragliches Paar Organe „with gregarious cysts" im 9. Segment an Dissepiment 9/10, zweifellos ein vorderes Paar Samensäcke. Im folgenden Jahr (l. c. 1886, p. 172) ändert Beddard diese Angabe, indem er die Segmentnummern um 1 erniedrigt, keinesfalls eine Verbesserung. In seiner Monographie (l. c. 1895, p. 539) gibt er schließlich an: „Sperm-sacs in segments IX—XII". Ausschlaggebend für die Beurteilung der Geschlechtsverhältnisse und für die Gattungszugehörigkeit ist jedenfalls die in der Originalbeschreibung befindliche, sonst nirgends wiederholte Notiz, daß ein einziges Paar Samentrichter vorhanden ist, das vor den vordersten „testes", also nach der richtigeren Originalangabe über die „testes" im 10. Segment liegt.

Einer Erörterung bedarf noch ein anderer Charakter dieser Art. Die Nephridialporen sollen nach Beddard's Originalbeschreibung wie die Samentaschenporen „in front of the ventral (innermost) pair of setae" liegen. In seiner späteren Beschreibung (l. c. 1895, p. 539) bezeichnet er die Lage der Samentaschenporen, nicht auch die der Nephridialporen, etwas anders: „opening to outside of outermost setae of ventral couple". Ich habe die Nephridialporen an der angegebenen Stelle (in den Borstenlinien *b*) nicht finden können, glaube sie aber im allgemeinen in den Borstenlinien *c* und an einigen Segmenten des Vorderkörpers in der Borstenlinie *d* gesehen zu haben. Die Lage der Nephridialporen in den Borstenlinien *b* wäre jedenfalls sehr ungewöhnlich für einen *Chilota*. Da ich aber meiner eigenen Beobachtung in diesem Falle nicht sicher bin, so lasse ich diesen Punkt dahingestellt sein.

Im übrigen weist die Beddard'sche Beschreibung in den wesentlicheren Punkten eine bemerkenswerte Übereinstimmung mit meinen Befunden auf, so vor allem in der Gestalt der Penialborsten und der Samentaschen sowie auch in der Anordnung der Pubertätspolster.

Chilota laeviseta n. sp.

(Taf. 18 Fig. 12.)

Fundangabe. Südwestliches Kapland, bei Camps Bay am Westfuß des Tafelberges bei Kapstadt; Dr. W. Michaelsen leg. 1. XII. 1911.

Vorliegend ein einziges geschlechtsreifes Exemplar.

Äußeres. Dimensionen: Länge 90 mm, Dicke 4—5 mm, Segmentzahl ca. 155.

Färbung dorsal am Vorderkörper violett mit hellen, braungelben Intersegmentalfurchen. An den vorderen Segmenten mit Ausnahme des ersten umfaßt diese Pigmentierung, ventralwärts schwächer werdend, den ganzen Körper. Nach hinten geht sie allmählich in eine hell kastanienbraune Färbung über, die etwa von der Mitte des Körpers an verblaßt. Borsten dorsal am Vorderkörper, soweit sie im Bereich der Pigmentierung liegen, durch feine weißliche Flecke markiert. Pigmentlose Körperpartien bräunlichgelb.

Kopf tanylobisch; dorsaler Kopflappenfortsatz fast quadratisch, durch eine Querfurche vom eigentlichen Kopflappen abgesetzt.

Borsten zart, besonders am Mittelkörper, im allgemeinen weit bis sehr weit gepaart. Am Hinterende ungefähr ventralmediane Borstendistanz gleich den mittleren lateralen, etwas weiter als die dorsalen Paare und nicht ganz doppelt so weit wie die ventralen. (Am Hinterkörper annähernd $aa:ab:bc:cd = 8:5:8:7$.) Am Mittelkörper und besonders stark gegen die Prostataporen verringert sich die Weite der ventralen Paare und in geringerem Grade auch die der dorsalen Paare. (Am Mittelkörper annähernd $aa:ab:bc:cd = 8:4:8:6$, am 20. Segment $aa:ab:bc:cd = 8:1:6:4$.) Gegen den Vorderkörper erweitern sich die ventralen Paare wieder, nicht jedoch die dorsalen Paare. (Am 8. Segment annähernd $aa:ab:bc:cd = 8:4:6:4$.)

Nephridialporen in den Borstenlinien *c*.

Gürtel am 13.—17. Segment (= 5), nur am 13. Segment deutlich ringförmig, weiter hinten ventral schwächer entwickelt bis ganz unterbrochen.

Prostataporen auf rundlichen Papillen am 17. und 19. Segment in den Borstenlinien *b*.

Samenrinnen ziemlich undeutlich, das 18. Segment lateral von den äußeren Borsten (*b*) der normal ausgebildeten ventralen Paare dieses Segments überquerend.

Samentaschenporen auf Intersegmentalfurche 7/8 und 8/9 in den Borstenlinien *b*.

Pubertätsorgane wenigstens nicht deutlich ausgebildet. (Ventrale Borstenpaare des 18. und 20. Segments auf queren Drüsenpapillen?).

Innere Organisation. Dissepiment 5/6 sehr zart, 6/7 bis 14/15 verdickt, besonders stark 8/9—12/13, die übrigen graduell viel weniger stark.

Darm. Ein großer Muskelmagen im 5. Segment. Ösophagus ohne Kalkdrüsen.

Vordere männliche Geschlechtsorgane. 1 Paar Samentrichter frei im 10. Segment. 2 Paar Samensäcke von Dissepiment 9/10 und 10/11 in das 9. bzw. 11. Segment hineinragend, die des hinteren Paares im 11. Segment gedrängt traubig, die des vorderen Paares im 9. Segment einfach.

Prostaten ganz auf das Segment ihrer Ausmündung beschränkt, sehr lang aber dünn; Drüsenteil eng und unregelmäßig geschlängelt, Ausführgang kurz und sehr dünn.

Penialborsten ca. 1,7 mm lang und proximal 50 μ dick, distalwärts langsam an Dicke abnehmend, eine mäßig lange Strecke vor dem distalen Ende noch 25 μ dick, in der proximalen Hälfte schwach gebogen, in der distalen Hälfte stark gebogen. Distales Ende senkrecht gegen die Ebene der Borstenkrümmung abgeplattet und etwas verbreitert (bis ca. 35 μ breit). Äußerstes distales Ende meist etwas eingerollt, anscheinend in einige sehr schlanke Spitzchen zerschlitzt (unregelmäßige und unwesentliche Zerfetzung?). Eine äußere Ornamentierung ist auch bei der stärksten mir zugänglichen Vergrößerung nicht erkennbar.

Samentaschen (Fig. 12). Ampulle sackförmig, unter mäßig scharfem Absatz in einen engeren, etwa halb so langen kegelförmigen Ausführgang übergehend. Der Ausführgang ist abwärts gebogen; in sein proximales Ende mündet an der Ober- bzw. Vorderseite ein kurz und breit sackförmiges Divertikel ein. Auch das Divertikel ist abwärts bzw. nach vorn hin gebogen, so daß es gerade in der Verlängerung der Ampulle zu liegen kommt. Da es annähernd so breit wie die Ampulle ist, so sieht Ampulle samt Divertikel bei der „in situ“-Betrachtung wie ein zusammenhängender, an beiden Enden geschlossener Sack aus, an dessen Unterseite der schräg nach vorn und abwärts gehende Ausführgang entspringt. Die Ampulle ist dünnwandig, das Divertikel ist dickwandig mit unregelmäßig gefältelter Wandung.

Bemerkungen. *Ch. laeviseta* steht dem *Ch. capensis* (Bedd.), wie ich ihn oben geschildert habe, nahe. Er unterscheidet sich von diesem hauptsächlich durch die glatten Penialborsten.

Chilota bergvlietanus Mich.

1908. *Chilota bergvlietanus* Michaelsen, in: Densksch. nat. Ver. Jena, Vol. 13, p. 37, tab 5 fig. 5—9.

Fundangaben. Südwestliches Kapland, Farm Bergvliet in den Cape Flats (nach Michaelsen).

Südwestliches Kapland, Tafelberg bei Kapstadt (Mus. Kapstadt).

Bemerkungen. Es bedarf nur weniger geringfügiger Zusätze zu der ausführlichen Originalbeschreibung.

Blutgefäßsystem. Rückengefäß einfach. Letzte Herzen im 13. Segment.

Prostaten auf das Segment ihrer Ausmündung beschränkt, oder höchstens in ein zunächstliegendes hineinragend.

Penialborsten etwas größer als bei dem Originalstück, ca. 2,5 mm lang und proximal 50 μ dick. Die Zähne an den Flächen des distalen Endes unterhalb der Endhaken scheinen bei dem neuen Material in regelmäßigen Längslinien (zweien?) zu stehen.

Samentaschen. Die Einkerbungen am Divertikelrande und dementsprechend auch die unvollkommen vom Zentrallumen abgesonderten Samenkämmerchen scheinen zahlreicher und kleiner zu sein als beim Originalstück. Ich zählte an einem Samentaschendivertikel des neuen Materials 16 Einkerbungen.

Chilota vanhöffeni Mich.

1905. *Chilota vanhöffeni* Michaelsen, in: Deutsche Südpolar-Exp. 1901—1903, Vol. 9, Zool. I, p. 42, tab. 1 fig. 8 u. 9.

Fundangaben. Südwestliches Kapland, südl. von Simonstown (nach Michaelsen).

Südwestliches Kapland, Tafelberg bei Kapstadt; Dr. F. Purcell leg.

Südwestliches Kapland, Simonstown, in humusreicher Erde in der Nähe des Wasserfalls; Dr. W. Michaelsen leg. 3. Aug. 1911.

Das mir vorliegende neue Material stimmt sehr gut mit dem

Originalmaterial überein; es bedarf infolgedessen nur weniger Bemerkungen.

Die weiblichen Poren liegen dicht vor den Borsten *a* des 14. Segments oder um ein sehr geringes weiter medial. Sie liegen in einem gemeinsamen queren Drüsenhof der im Umkreis der weiblichen Poren etwas verbreitert ist.

Die Papillen der Samentaschenporen sind nicht immer deutlich ausgeprägt; die Samentaschenporen selbst liegen dicht medial an den Borstenlinien *a*.

Chilota montagunus n. sp.

(Taf. 18 Fig. 21 u. 22.)

Fundangabe. Südwestliches Kapland, Montagu-Passage, 3 engl. Meilen nördl. von George (nicht zu verwechseln mit der Stadt Montagu im Robertson-Distrikt); Dr. F. Purcell leg.

Vorliegend zwei geschlechtsreife Exemplare, die leider stark überhärtet und infolgedessen innerlich sehr brüchig waren.

Äußeres. Dimensionen: Länge 63 bzw. 72 mm, maximale Dicke $2^1/_4$ mm, Segmentzahl 126 bzw. 116.

Färbung ein unmaßgebliches Dunkelgrau.

Kopf tanylobisch. Dorsaler Kopflappenfortsatz schmal, parallelrandig.

Borsten ventral weit gepaart, dorsal getrennt. Im allgemeinen ventralmediane Borstendistanz gleich den mittleren lateralen und gleich der Weite der dorsalen Paare, um die Hälfte größer als die Weite der ventralen Paare (im allgemeinen $aa:ab:bc:cd = 3:2:3:3$). Gegen das männliche Geschlechtsfeld ist die Weite der ventralen Paare (*ab*) etwas verringert. Dorsalmediane Borstendistanz wenig größer als der vierte Teil des ganzen Körperumfanges ($dd =$ ca. $^2/_7\ u$).

Nephridialporen in den Borstenlinien *c*.

Gürtel am 13.—16. Segment (= 4), vorn und in der Mitte ringförmig, am 16. Segment durch das Einspringen des eingesenkten männlichen Geschlechtsfeldes ventral unterbrochen.

Männliches Geschlechtsfeld vom 16.—20. Segment reichend, bei den vorliegenden Stücken tief eingesenkt.

Prostataporen auf mäßig großen, stark erhabenen Papillen am 17. und 19. Segment, der Anlage nach wohl in den Borstenlinien *b*, infolge der medialen Neigung der am Abhang des Geschlechtsfeldes stehenden Porophoren etwas weiter medialwärts gerückt.

Samenrinnen am Abhange des Geschlechtsfeldes, fast gerade gestreckt, jedoch am 18. Segment etwas lateralwärts gedrängt.

Samentaschenporen auf Intersegmentalfurche 7/8 und 8/9 in den Borstenlinien *b*.

Pubertätsorgane nicht erkennbar.

Innere Organisation des ungünstigen Erhaltungszustandes der Originalstücke wegen nur lückenhaft feststellbar.

Darm. Ein großer Muskelmagen vor den Samentaschensegmenten.

Vordere männliche Geschlechtsorgane. Ein Paar große Samentrichter frei im 10. Segment. Zwei Paar Samensäcke von Dissepiment 9/10 und 10/11 in das 9. bzw. 11. Segment hineinragend. Samensäcke des hinteren Paares im 11. Segment gedrängt traubig, die des vorderen Paares im 9. Segment feinkörnelig.

Prostaten schlauchförmig. Drüsenteil geknäult, nicht weit über das Segment der Ausmündung hinausragend.

Penialborsten (Fig. 22) ca. 1,1 mm lang und proximal etwa 60 μ dick, distalwärts in der Mitte nur noch ca. 35 μ dick, stark und meist in einer Viertelellipse gebogen, distales Ende manchmal etwas nach der entgegengesetzten Richtung abgebogen. Distales Ende senkrecht gegen die Ebene der Borstenkrümmung abgeplattet, gleichmäßig breit, in einer scharfen, rundlich zugeschnittenen Kante endend. Abgeplattetes distales Ende ca. 35 μ breit. Die etwas stärker gewölbte Konvexseite der zwei distalen Borstendrittel mit Ausnahme des äußersten Endes ist mit dicht stehenden ziemlich unregelmäßigen Querreihen zarter, schlanker Spitzchen besetzt. Ich konnte diese Ornamentierung nur an einer Borste deutlich erkennen, die noch von einer wasserhellen Hülle umgeben war. An einer vollkommen ausgebildeten Borste, die aus dieser Hülle befreit war, konnte ich eine solche Ornamentierung wenigstens nicht deutlich erkennen. Ich vermute, daß diese Spitzchen bald nach dem Freiwerden der Borste abgescheuert werden.

Samentaschen (Fig. 21). Ampulle kurz-eiförmig, fast kuglig; Ausführgang etwa halb so dick und doppelt so lang wie die Ampulle, mäßig scharf von derselben abgesetzt. In das distale Ende des Ausführungsganges mündet ein ziemlich kurz- und enggestieltes Divertikel mit dick-nierenförmigem oder plattgedrückt-herzförmigem Samenraum, der etwas kleiner als die Ampulle ist. Der Divertikelstiel geht aus dem Einschnitt der Herz- oder Nierenform des Samenraumes hervor. Der Samenraum ist nicht ganz einfach. Seine Wandung treibt zahlreiche Fältchen in das Lumen hinein.

Dadurch werden winzige wandständige Kämmerchen gebildet, die mit dem Zentrallumen in offener Verbindung stehen und als unvollkommene Samenkämmerchen bezeichnet werden können.

Chilota excavatus (Bedd.).

(Taf. 18 Fig. 5—7.)

1897. *Acanthodrilus excavatus* + ? *A. sclateri* Beddard, in: Proc. zool. Soc. London, 1897, p. 342.

1900. *Chilota excavata* + ? *Ch. sclateri* Michaelsen, in: Tierreich, Vol. 10, p. 156, 148.

Fundangabe. Südliches Kapland, Knysna Forest (nach Beddard). Südliches Kapland, Knysna, Main forest; Dr. E. Warren leg. Jan. 1911.

Zu dieser Art gehört außer dem Originalmaterial von *Acanthodrilus excavatus* und einem von Dr. Warren gesammelten Stück anscheinend die größte Zahl der von Beddard als *A. sclateri* bezeichneten Stücke. Ob aber diese Stücke als Typen des *A. sclateri* angesehen werden sollten, ist mir zweifelhaft; ebensogut könnte man das *A. lucifuga*-Exemplar oder das *Chilota knynanus*-Exemplar als Original von *Acanthodrilus sclateri* ansehen (siehe unten unter *Acanthodrilus sclateri* sp. inquir. aut spur.).

Äußeres. Dimensionen der geschlechtsreifen Stücke: Länge 35—50 mm, maximale Dicke 1,2—1,54 mm (nach Beddard 1,5—2 mm; keines der mir vorliegenden Stücke erreichte diese maximale Dicke; es muß sich hierbei um ein von Beddard zerschnittenes oder zurückbehaltenes Exemplar handeln), Segmentzahl 78—95.

Kopf epilobisch (ca. $^1/_2$); dorsaler Kopflappenfortsatz ziemlich breit, mit nach hinten etwas konvergierenden Seitenrändern, hinten offen.

Borsten ventral weit gepaart, dorsal getrennt. Am Mittelkörper ventralmediane Borstendistanz annähernd gleich den mittleren lateralen, nicht ganz doppelt so groß wie die Weite der ventralen Paare und etwas kleiner als die Weite der dorsalen Paare. Dorsalmediane Borstendistanz etwas kleiner als $^1/_3$ des ganzen Körperumfanges. (Am Mittelkörper annähernd $aa : ab : bc : cd : dd = 8 : 5 : 8 : 10 : 20$.) Weite der ventralen Paare gegen die Prostataporen nur sehr wenig und allmählich, von weit her, verringert, doch am 18. Segment ziemlich klein, etwa nur $^1/_4$ so groß wie die ventralmediane Borstendistanz.

Nephridialporen in den Borstenlinien *c*, markiert durch eine kontinuierliche dunkle Längslinie, zweifellos hervorgerufen durch eine Unterbrechung der Muskelschicht.

Gürtel am 13.—16. Segment (= 4), im allgemeinen ringförmig, nur hinten, in der Länge des 16. Segments, ventral durch einen spitz nach vorn einspringenden dreiseitigen Ausschnitt, eine Fortsetzung des eingesenkten männlichen Geschlechtsfeldes, unterbrochen.

Männliches Geschlechtsfeld bei den vorliegenden in Chromsäure gehärteten, stark kontrahierten Exemplaren eingesenkt, gerundet fünfseitig, ein gerundetes Rechteck mit vorn angesetztem Dreieck.

Prostataporen in den seitlichen Ecken des männlichen Geschlechtsfeldes, auf mäßig großen, stark erhabenen, fast halbkugligen Papillen, am 17. und 19. Segment in den Borstenlinien *b*. Die Papillen der Prostataporen sind meist medial etwas ausgezogen.

Samenrinnen fast gerade, nur am 18. Segment leicht lateralwärts ausgebogen, um den Borsten *b* der normal ausgebildeten ventralen Paare auszuweichen, jederseits von schwach erhabenen weißlichen Wällen begleitet.

Samentaschenporen auf Intersegmentalfurche 7/8 und 8/9 in den Borstenlinien *b*.

Innere Organisation. Darm. Ein sehr kleiner Muskelmagen, der nur wenig dicker ist als die benachbarten Ösophaguspartien, und dessen Muskelschicht nur wenig dicker als das hier allerdings ziemlich dicke Epithel ist, im 5. oder 6. (?) Segment. Kalkdrüsen fehlen.

Vordere männliche Geschlechtsorgane. Ein Paar Samentrichter frei im 10. Segment. Zwei Paar ziemlich große Samensäcke ragen von Dissepiment 9/10 und 10/11 in das 9. bzw. 11. Segment hinein. (Im 10. Segment finden sich keine Samensäcke; die Angabe Beddard's, „The sperm-sacs are in segments IX—XI“, l. c. p. 342, ist unzutreffend.)

Prostaten. Drüsenteil sehr dick schlauchförmig, unregelmäßig gewunden, die Windungen fest gegeneinander gepreßt, nur wenig über das Segment ihrer Ausmündung hinausragend. Die Ausführgänge und die Verhältnisse der Ausmündung habe ich nicht festgestellt, da das überhärtete Material zu bröcklig war, um in dieser Untersuchung durch freihändige Präparation zum Ziel zu führen.

Penialborsten (Fig. 5 u. 7) sehr lang und dünn, gertenartig, ca. 1.5 mm lang und in der Mitte ca. 13 μ dick, am proximalen Ende bis zu einer Dicke von etwa 18 μ anschwellend, gegen das distale Ende bis auf eine Dicke von ca. 5 μ dicht vor der distalen Spitze abnehmend. In der proximalen Hälfte schwach gebogen; distalwärts nimmt die Stärke der Krümmung zu; das distale Ende ist schließlich mehr oder weniger regelmäßig zu einer weiten Spirale gewunden; die Windungsrichtung kann sich aber auch umkehren, und das äußerste distale Ende ist häufig eingebogen oder zurückgebogen. Das distale Ende ist schwach verbreitert und scharf zweikantig, an der konvexen Krümmungsseite der Borste gewölbt, an der konkaven Krümmungsseite abgeflacht oder gar schwach ausgehöhlt. Diese flache oder ausgehöhlte Innenseite der Borste zeigt undeutliche Körnelungen, wenn nicht Spitzchen. Das äußerste distale Ende ist einfach zugespitzt.

Samentaschen (Fig. 6). Haupttasche birnförmig, mit nicht scharf abgesetztem, kurzem und engem Ausführgang. In den Ausführgang mündet ein Divertikel, das größer als die Haupttasche ist. Da auch der Divertikelstiel dicker als das distale Ende der Ampulle ist, so hat es den Anschein, als münde die Ampulle in den Divertikelstiel ein. Das Divertikel ist bei dem näher untersuchten Tier bei keiner der vier Samentaschen einfach, wurstförmig, wie Beddard angibt, sondern von komplizierterer Gestaltung, die man verschieden darstellen kann, nämlich als zurückgebogenen dicken Schlauch mit buckelförmigem Vorsprung an dem Wendepol oder als proximal unregelmäßig dreiseitig verbreitert mit blindsackartig vorgezogener unterer Ecke oder als unvollständig gegabelt mit verschieden langen Gabelästen, deren einer sehr kurz ist. Das Divertikel ist einkammerig, dünnwandig und geräumig. Die Samentasche enthält eine Spermatophore, deren dicker Kopf in der Ampulle liegt (stets?), während ihr langer schwanzartiger, hornig gelber dünnerer Teil in das Divertikel hineinragt.

Bemerkungen. Diese bisher als species inquirenda aufgeführte Art steht dem *Chilota elizabethae* (Mich.) nahe. Zumal in der Gestaltung der Penialborsten ähneln sich diese beiden Arten; doch sind die des *Ch. elizabethae* beträchtlich schlanker als die von *Ch. excavatus*. Diese Art unterscheidet sich von *Ch. elizabethae* außerdem durch die Gestaltung des Samentaschendivertikels.

Chilota lucifuga (Bedd.).

(Taf. 18 Fig. 25.)

1897. *Acanthodrilus lucifuga* Beddard, in: Proc. zool. Soc. London, 1897, p. 343, Textfig. 2.

1900. *Chilota lucifuga* Michaelsen, in: Tierreich, Lief. 10, p. 146.

Fundangaben. Südliches Kapland, Knysna forest (nach Beddard). Südliches Kapland, Knysna, Main forest: Dr. E. Warren leg. Jan. 1911.

Außer dem Originalstück gehört ein nahezu geschlechtsreifes, noch gürtelloses Stück der von Beddard ohne Untersuchung der inneren Organisation als *Acanthodrilus photodilus* bezeichneten Tiere sowie ein halbreifes der ohne Untersuchung der inneren Organisation als *A. sclateri* bezeichneten Tiere dieser Art an, vielleicht außerdem auch noch ein jugendliches Stück der sogenannten *A. sclateri*, nämlich wenn es nicht ein *Chilota photodilus* ist. In der Warren'schen Ausbeute ist diese Art durch 2 Stücke vertreten.

Da die lückenhafte Beschreibung eine Wiedererkennung dieser Art kaum gestattet, so lasse ich hier eine ausführlichere Beschreibung folgen.

Äußeres. Dimensionen des geschlechtsreifen Originalstückes: Länge 65 mm, Dicke $1\frac{1}{2}-2$ mm, Segmentzahl ca. 103.

Färbung am Rücken violettgrau, ventral heller.

Kopf tanylobisch.

Borsten ventral weit gepaart, dorsal getrennt (im allgemeinen $aa : ab : bc : cd = 7 : 5 : 8 : 8$). Dorsalmediane Borstendistanz ungefähr gleich einem Viertel des ganzen Körperumfanges ($dd =$ ca. $\frac{1}{4}\ u$). Weite der ventralen Paare gegen das 18. Segment ziemlich stark verringert, da aber diese Verringerung in ziemlich großer Entfernung vom 18. Segment beginnt und sehr langsam vor sich geht, so ist sie nicht besonders auffallend. Im Minimum, am 18. Segment, beträgt die Weite der ventralen Paare nur etwa $\frac{1}{4}$ der ventralmedianen Borstendistanz.

Nephridialporen in den Borstenlinien *c*.

Gürtel am 13.—17. Segment (= 5), ringförmig, doch am 15. und 16. Segment ventral schwächer ausgebildet.

Prostataporen am 17. und 19. Segment zwischen den Borstenlinien *a* und *b*, anscheinend den letzteren etwas näher.

Samenrinnen lateral konvex, dicht lateral an den Borsten *b* des 18. Segments entlang streichend

Samentaschenporen auf Intersegmentalfurche 7/8 und 8/9 in den Borstenlinien *b*.

Pubertätsbildungen. Das vollkommen geschlechtsreife Originalstück besitzt je ein unpaariges Pubertätspolster ventralmedian am 11., 12., 20. und 21. Segment. Diese Pubertätspolster sind gerundet rechteckig, etwas breiter als lang; sie nehmen meist die ganze Länge ihres Segments ein; nur das vom 20. Segment ist auf die hinteren $^2/_3$ seines Segments beschränkt. Außer diesen unpaarigen Pubertätspolstern — Beddard erwähnt nur diese! — besitzt das Originalstück noch einige allerdings etwas weniger deutliche und auch kleinere paarige, kreisrunde oder unregelmäßig ovale Pubertätspolster, und zwar je ein Paar hinten am 7., vorn und hinten am 8., vorn am 9. und hinten am 15. Segment. Diese kleinen paarigen Pubertätspolster sind insofern bedeutsam, als ähnliche bei *Chilota photodilus* (siehe unten!) vorkommen. Das zweite, nahezu geschlechtsreife Stück von *Ch. lucifuga* zeigt nur ein einziges Paar der kleineren Pubertätspolster, und zwar hinten am 15. Segment. Das halbreife Stück läßt keine Spur von Pubertätspolstern erkennen. Es scheinen sich die Pubertätspolster demnach erst in letzter Stunde, bei Erlangung vollkommener Geschlechtsreife, zu entwickeln. Von den beiden nahezu reifen Stücken der Warren'schen Ausbeute besitzt eines drei große unpaarige Pubertätspolster am 15., 18. und 21. Segment, das andere ein einziges ventralmedian am 12. Segment.

Innere Organisation. Dissepiment 9/10—12/13 (?) etwas verdickt.

Darm. Ein ziemlich großer Muskelmagen im Vorderkörper. Ösophagus im 12.—15. Segment segmental stark angeschwollen, mit lamelliger Struktur der Wandung, aber ohne gesonderte Kalkdrüsen.

Vordere männliche Geschlechtsorgane. Ein Paar große Samentrichter frei im 10. Segment, zwei Paar Samensäcke von Dissepiment 9/10 und 10/11 in das 9. bzw. 11. Segment hineinragend. (Die Beddard'sche Angabe: „The sperm-sacs are in IX.—XI." ist ungenau: im 10. Segment befinden sich keine Samensäcke.) Die Samensäcke des hinteren Paares im 11. Segment sind gedrängt traubig, die des vorderen Paares im 9. Segment einfach, oberflächlich glatt.

Prostaten ungemein lang, weit nach hinten reichend, etwa bis in das 30. Segment, mit dickerem Drüsenteil und kurzem, sehr dünnem, scharf vom Drüsenteil abgesetzten, gebogenen Ausführgang. Bei 2 Stücken der kapstädtischen Sammlung sind die Prostaten ganz gerade gestreckt, eng an die Penialborstensäcke angelehnt und mit diesen zusammen an die Innenseite der Leibeswand angeheftet. Bei dem 3. Stück, dem nahezu reifen, beschreiben die Prostaten vorn einige Schlängelungen und Windungen; bei einem Stück der Warren'schen Ausbeute beschreiben sie in ganzer Länge mäßig starke und unregelmäßige Schlängelungen und Windungen. Sie sind dabei aber immer noch mit den Penialborstensäcken verbunden, wenn die Schlängelungen auch seitlich über die Seitenkanten der Penialborstensäcke herausragen.

Penialborsten ungemein lang und dünn, saitenförmig, ca. 6 mm lang bei einer Dicke von 14—15 μ, „in situ" schwach gebogen, nach dem Herauspräparieren häufig etwas stärker gekrümmt. Distales Ende manchmal etwas stärker gebogen, aber nicht spiralig oder korkzieherartig, schwach verbreitert und abgeflacht, an einer Seite etwas ausgehöhlt, länglich löffelartig. Bei einer Penialborste scheinen die Flächen des distalen Endes mit ungemein feinen, in Querreihen stehenden, eng anliegenden Spitzchen besetzt; bei anderen konnte ich diese Ornamentierung nicht erkennen. Die Penialborsten stecken zu mehreren (ca. 4) in den langen Penialborstensäcken, die in ganzer Länge aneinander und an die Drüsenteile der Prostaten angelegt und mit diesen an die Leibeswand angeheftet sind. Proximal setzen sich die Penialborstensäcke noch in einem etwas dünneren Retractor fort. Beddard hat die eigentümliche Gestaltung der Penialborstensäcke und der Penialborsten sowie ihre Anheftung an die Prostaten zweifellos nicht erkannt. Er hat wohl nur ein bei der Präparation abgeschnittenes Stück einer Penialborste vor Augen gehabt. (Die Penialborstensäcke der einen Seite waren bei dem Originalstück durchschnitten, zweifellos bei Anfertigung der ersten Präparation.)

Samentaschen (Fig. 25) im allgemeinen der Schilderung Beddard's entsprechend. Ampulle kuglig bis birnförmig, durch einen kurzen und engen Ausführgang ausmündend. In den Ausführgang mündet ein großes Divertikel, das mehrfach so lang wie die Ampulle, basal so dick wie der Ausführgang und proximal zu einem einfachen Samenraum angeschwollen ist. Der Samenraum ist nicht immer so regelmäßig kuglig und so scharf vom Divertikelstiel abgesetzt, wie Beddard (l. c. Textfig. A b) es zeichnet. Meist ist das Divertikel keulenförmig, proximal ohne Absatz angeschwollen. Die Krümmung des Divertikels ist verschiedenartig, manchmal sehr unregelmäßig.

Bemerkungen. *Chilota lucifuga* steht dem *Ch. photodilus* sehr nahe. Eine eingehende Besprechung dieses Verwandtschaftsverhältnisses siehe unten unter *Ch. photodilus*!

Chilota photodilus (Bedd.).

(Taf. 18 Fig. 16 u. 17.)

1897. *Acanthodrilus photodilus* Beddard, in: Proc. zool. Soc. London, 1897, p. 343.

1900. *Chilota photodila* Michaelsen, in: Tierreich, Lief. 10, p. 148.

Fundangabe. Südliches Kapland, Knysna forest (nach Beddard). Südliches Kapland, Knysna, Main forest; Dr. E. Warren leg. Jan. 1911.

Zu dieser Art gehören außer 2 Exemplaren der Warren'schen Sammlung 5 Exemplare der 8 von Beddard zurückgesandten als *Acanthodrilus photodilus* bezeichneten Stücke, während ein sechstes dieser Sammlungsnummer dem *A. lucifuga* zuzuordnen ist und zwei jugendliche unbestimmbar sind, d. h. entweder zu *A. photodilus* oder zu *A. lucifuga* gehören. Beddard hat 2 der von ihm als *A. photodilus* bezeichneten Stücke zurückbehalten, wenn nicht bei der Untersuchung aufgebraucht.

Äußeres. Dimensionen der geschlechtsreifen Stücke sehr verschieden: Länge 60—145 mm, maximale Dicke 3,5—6 mm, Segmentzahl 102—158.

Färbung dorsal vorn bläulich-grau, hinten violettgrau, ventral hell gelblich-grau oder dorsal dunkel braungrau, in kastanienbraun übergehend.

Kopf tanylobisch.

Borsten ventral weit gepaart, dorsal sehr weit gepaart bis getrennt. Ventralmediane Borstendistanz im allgemeinen ein geringes kleiner als die mittleren lateralen oder gleichgroß, gleich der Weite der dorsalen Paare, etwa um die Hälfte größer als die Weite der ventralen Paare (im allgemeinen $aa:ab:bc:cd = 3:2:3—4:3$). Weite der ventralen Paare gegen das 18. Segment etwas verringert. Dorsalmediane Borstendistanz ungefähr gleich $^2/_7$ des ganzen Körperumfanges ($dd =$ ca. $^2/_7\ u$).

Nephridialporen in den Borstenlinien *c*.

Gürtel ringförmig, am 13.—16. Segment (= 4).

Prostataporen am 17. und 19. Segment in den Borstenlinien *b*.

Samenrinnen am 18. Segment etwas lateralwärts ausgebogen, um dicht lateral an den äußeren Borsten (*b*) der am 18. Segment normal ausgebildeten ventralen Paare vorbei zu streichen.

Samentaschenporen auf Intersegmentalfurche 7/8 und 8/9 in den Borstenlinien *b*.

Pubertätsbildungen. Die mir vorliegenden 5 geschlechtsreifen oder nahezu geschlechtsreifen Stücke von *Chilota photodilus* zeigen sämtlich wie die von *Ch. lucifuga* mehr oder weniger deutliche Pubertätsbildungen, wenngleich nicht so stark entwickelt wie bei dem Original von *Ch. lucifuga.* Trotz dieser weniger starken Ausbildung der Pubertätsbildungen ist es mir unverständlich, daß Beddard sie übersehen und zu dem Schluß kommen konnte: „There are no genital papillae even in fully mature examples“. Beddard muß die Tiere bei durchaus ungenügender Beleuchtung betrachtet haben (wie das Originalstück von *Chilota lucifuga,* bei dem er ebenfalls die weniger deutlichen paarigen Pubertätspolster übersehen hat). Die mir vorliegenden 4 Stücke zeigen wie *Ch. lucifuga* sowohl größere unpaarige wie kleinere paarige Pubertätsorgane. Die unpaarigen sind meist ziemlich umfangreich, wenngleich nicht ganz so umfangreich wie bei *Ch. lucifuga,* und, wie schon oben erwähnt, nicht so stark erhaben wie bei der verwandten Art. Sie unterscheiden sich von diesen auch dadurch, daß sie nicht segmental liegen, sondern intersegmental. Diese intersegmentale Lage läßt sie trotz ihrer geringen Erhabenheit deutlich erscheinen, da eine vollständige Ausglättung der betreffenden Intersegmentalfurche in ihrem Bereiche mit ihrer Ausbildung verbunden ist. Es findet sich konstant ein solches ventralmedianes Pubertätspolster oder — seiner geringen Erhabenheit wegen — besser gesagt Pubertätsfeld auf Intersegmentalfurche 21/22, bei 3 Exemplaren im ganzen Umfange ausgebildet, bei 2 jüngeren Exemplaren noch nicht voll ausgebildet. Bei einem der ersteren Exemplare fand sich ein zweites etwas kleineres Pubertätsfeld ventralmedian auf Intersegmentalfurche 20/21, mit seinem Hinterrande an den Vorderrand des anderen Pubertätsfeldes anstoßend. Außer diesen unpaarigen Pubertätsfeldern finden sich meist noch kleinere, undeutlichere paarige in der Region der Samentaschenporen, hinten am 9. Segment oder hinten am 8. und vorn am 9. Segment.

Innere Organisation. Dissepiment 8/9—10/11 verdickt.

Darm. Ein deutlicher, muskulös glänzender Muskelmagen im 5. Segment. Ösophagus ohne Kalkdrüsen, im 12.—15. Segment segmental etwas angeschwollen.

Vordere männliche Geschlechtsorgane. Ein Paar große Samentrichter frei im 10. Segment. Zwei Paar Samensäcke von Dissepiment 9/10 und 10/11 in das 9. bzw. in das 11. Segment hineinragend, die des hinteren Paares im 11. Segment gedrängt traubig, die des vorderen Paares im 9. Segment oberflächlich glatt. Beddard's Angabe: „The sperm-sacs are in segments IX.—XI.“ ist ungenau. Im 10. Segment sind keine Samensäcke vorhanden.

Prostaten lang schlauchförmig. Drüsenteil dick und sehr lang, Ausführgang kurz und dünn, scharf vom Drüsenteil abgesetzt. Der Drüsenteil bildet bei allen von mir untersuchten Stücken unregelmäßige breite Schlängelungen und Windungen, so daß er sehr wohl als „coiled“ bezeichnet werden kann. Bei einigen Exemplaren, und zwar auch bei einem der von Beddard untersuchten, sind die Konvolute der Drüsenteile überall fast gleich breit und zeigen keine innigere Anlehnung an die Penialborstensäcke. Bei einem anderen Exemplar des Originalmaterials sind die Konvolute nur vorn breit. Sie verschmälern sich nach hinten und gehen hier in regelmäßigere, nach hinten schmäler werdende Schlängelungen über, die schließlich in ein kleines gerade gestrecktes proximales Endstück auslaufen. Dieses gerade gestreckte Endstück ist fest an die Penialborstensäcke angelehnt und geht fast so weit wie diese nach hinten. Wir haben hier also eine Bildung vor uns ähnlich wie die für *Ch. lucifuga* anscheinend charakteristische. Die Bildung dieses zuletzt erwähnten Exemplares von *Ch. photodilus* schließt sich also eng an die eines Exemplares von *Ch. lucifuga*, bei dem die Prostaten starke Schlängelungen bilden, an. Die untersuchten Exemplare beider in Rede stehenden Arten bilden zusammen demnach eine ununterbrochene Stufenfolge von der unabhängigen geknäulten bis zu der gerade gestreckten, an den Penialborstensack angelehnten Prostata. Nur die extremen Ausbildungsarten sind deutlich verschieden.

Penialborsten (Fig. 16) sehr lang und schlank, ca. 5—8 mm lang, proximal ca. 35 μ dick, distalwärts langsam und gleichmäßig verjüngt, eine kurze Strecke vom distalen Ende noch 10 μ dick. Sie sind im allgemeinen schwach und einfach gebogen, am distalen Ende aber korkzieherartig gewunden; diese distalen Spiralwindungen sind weit und bilden 2 oder 3 Umgänge. Das distale Ende ist im Bereich dieser Windungen einseitig etwas abgeflacht, wollhaarartig, einfach zugespitzt. Eine Ornamentierung ist nicht erkennbar.

Samentaschen (Fig. 17). Ampulle einfach birnförmig, Ausführgang dünn und schlank, mäßig scharf von der Ampulle abgesetzt, länger als diese, spiralig gedreht oder unregelmäßig und stark gebogen. Am proximalen Ende des Ausführganges sitzt ein ungestieltes Divertikel mit dem größeren Teil seiner Länge angewachsen und nur mit einem kurzen Endteil frei aufragend. Die Außenseite dieses Divertikels zeigt 2 oder 3 Einkerbungen; die oberste Einkerbung ist besonders tief und sondert den proximalen Endteil fast lappenartig ab. Das Divertikel ist im ganzen kürzer als die Ampulle.

Bemerkungen. *Chilota photodilus* steht dem *Ch. lucifuga*, mit dem er an der gleichen Örtlichkeit lebt, sehr nahe. Äußerlich sind diese beiden Arten kaum zu unterscheiden, höchstens etwa an der segmentalen (*Ch. lucifuga*) oder intersegmentalen (*Ch. photodilus*) Lage der unpaarigen Pubertätsorgane. Was die Unterschiede in der inneren Organisation anbetrifft, so sind manche nicht so scharf, wie nach den Beddard'schen Beschreibungen angenommen werden könnte; zumal die im Extrem so auffallende Bildung der Prostaten von *Ch. lucifuga* und deren Zusammenhang mit den Penialborstensäcken erscheint bei einigen Exemplaren des *Ch. photodilus* schon angedeutet, bei einigen Exemplaren des *Ch. lucifuga* nicht in voller Charakteristik entwickelt. Auch die Gestalt der Penialborsten zeigt nur geringe Unterschiede. Auffallend bleibt bei dieser Ähnlichkeit in den meisten Punkten der äußeren und inneren Organisation der bedeutende Unterschied in der Gestaltung der Samentaschen.

Auffallend ist die Verschiedenheit in den Dimensionen. Während die Stücke des Originalmaterials bei vollkommener Geschlechtsreife nur bis 80 mm lang und bis $3^1/_2$ mm dick sind (Segmentzahl ca. 102), ist das vollkommen geschlechtsreife Stück der Warren'schen Sammlung 145 mm lang und 4—6 mm dick (Segmentzahl 134) und das halbreife noch gürtellose bei 80 mm Länge schon 5 mm dick (Segmentzahl sogar ca. 158). Auch in der Borstenanordnung scheinen die beiden Warren'schen Stücke etwas abzuweichen, insofern die mittleren lateralen Borstendistanzen stets etwas größer sind als die Weite der dorsalen Paare und als die ventralmediane Borstendistanz, während sie beim Originalmaterial gleichgroß ist. Es mag gerechtfertigt sein, diese Stücke der Warren'schen Sammlung als Vertreter einer besonderen „forma" anzusehen, die ich als forma *castaneus* bezeichne:

Diagnose f. *typicus*. Länge bis 80 mm, Dicke bis $3^1/_2$ mm; Borstendistanz $aa:ab:bc:cd = 3:2:3:3$.

Diagnose f. *castaneus*. Länge bis 145 mm, Dicke bis 6 mm; Bostendistanz $aa:ab:bc:cd = 3:2:4:3$.

Chilota priesti n. sp. f. typica.

(Taf. 18 Fig. 18 u. 20.)

Fundangabe. Südliches Kapland, Avontuur in Division Uniondale; Mr. Priest leg.

Vorliegend 3 unreife Exemplare, das eine derselben mit deutlichen Spuren geschlechtlicher Anlagen.

Äußeres. Dimensionen des am weitesten entwickelten Stückes: Länge 200 mm, Dicke 7—9 mm, Segmentzahl ca. 162.

Färbung gelbgrau, dorsal etwas dunkler, stellenweise mit schwachem bräunlichen Schimmer.

Kopf tanylobisch. Dorsaler Kopflappenfortsatz parallelrandig, etwa halb so breit wie lang.

Segmente vom 5. an durch eine fast Intersegmentalfurchenartige Ringelfurche in zwei Ringel geteilt, deren vorderer beträchtlich länger als der hintere ist. Am Mittelkörper Segmente scharf dreiringlig.

Borsten ziemlich klein, weit gepaart. Im allgemeinen ventralmediane Borstendistanz kleiner als die mittleren lateralen und ungefähr um $^{1}/_{3}$ oder um $^{1}/_{2}$ größer als die Weite der Paare. (Am Mittel- und Hinterkörper $aa : ab : bc : cd : dd = 3 : 2 : 4 : 2 : 6$.) Gegen die männlichen Poren verringert sich die Weite der ventralen Paare bis auf ungefähr die Hälfte, und zwar zugunsten der ventralmedianen Borstendistanz wie der mittleren lateralen. Nach vorn zu vergrößert sich die Weite der ventralen Paare ziemlich schnell wieder, und schließlich werden die lateralen Borstendistanzen annähernd gleich (am 8. Segment $aa : ab : bc : cd : dd =$ ungefähr $8 : 6 : 6 : 6 : 14$). Dorsalmediane Borstendistanz ungefähr gleich dem 4. Teil des ganzen Körperumfanges ($dd =$ ca. $^{1}/_{4}\ u$).

Nephridialporen in den Borstenlinien *c*.

Gürtel noch nicht ausgebildet.

Prostataporen auf dem 17. und 19. Segment in den Borstenlinien *b*.

Samenrinnen noch nicht ausgebildet.

Männliche und weibliche Poren nicht erkannt.

Samentaschenporen, deutliche und etwas klaffende Querschlitze, auf Intersegmentalfurche 7/8 und 8/9 in den Borstenlinien *b*.

Innere Organisation. Dissepimente 6/7—12/13 stark verdickt, 13/14 schwach verdickt, 14/15 kaum merklich verdickt, die folgenden zart.

Darm. Ein großer tonnenförmiger Muskelmagen im 6. Segment.

Ösophagus ohne besondere Kalkdrüsen, aber im 9.—12. Segment segmental angeschwollen.

Blutgefäßsystem. Rückengefäß einfach. Letzte Herzen im 12. Segment. Herzen des 10.—12. Segments rosenkranzförmig.

Excretionsorgane. Meganephridien mit großer keulenförmiger Endblase.

Vordere männliche Geschlechtsorgane. Ein Paar krausenartig gefältelte Samentrichter im 10. Segment ventral an der Vorderseite von Dissepiment 10/11. Ein Paar kleine, glatte Samensäcke von Dissepiment 9/10 in das 9. Segment hineinragend. Im 11. Segment keine Samensäcke erkannt (noch nicht ausgebildet? jugendlicher Zustand?).

Prostaten sehr lang, dünn-schlauchförmig, in vielen unregelmäßigen Schlängelungen und Windungen zur Seite und nach oben ragend, anscheinend auf das Segment ihrer Ausmündung beschränkt, wenn nicht in je ein benachbartes hineinragend. Ausführgang sehr dünn, verhältnismäßig lang, wenn auch nur einen Bruchteil der ganzen Prostatalänge ausmachend, einige Krümmungen und Windungen beschreibend.

Penialborsten (Fig. 20). In jedem Penialborstensack 2 ausgebildete Borsten und 2 unausgebildete Ersatzborsten. Ausgebildete Penialborsten ganz gerade gestreckt, ca. 2,1—2,4 mm lang und proximal 60—66 μ dick, drehrund, distalwärts abgeflacht, stark (bis auf etwa 0,1 mm), verbreitert und von den Seiten her zu einem Hohlkehlmeißel-förmigen Körper zusammengebogen, am äußersten distalen Ende wieder um ein geringes verschmälert. Das äußerste distale Ende wird von einer scharfen, konkav ausgeschnittenen Kante gebildet. Die Ecken, an denen diese Endkante mit den Seitenkanten zusammenstößt, sind rechtwinklig, nicht vorgezogen. Die distalen $^2/_3$ mit Ausnahme des äußersten distalen Endes sind mit dicht stehenden Ringelreihen zarter, schlanker, eng anliegender Zähnchen besetzt. Gegen das äußerste distale Ende zerfallen diese im allgemeinen die ganze Borstenbreite überspannenden Reihen in kleinere, unregelmäßige Gruppen und hören endlich ganz auf, und zwar ungefähr eine Strecke von der Länge der größten Borstenbreite vor dem distalen Ende.

Samentaschen (Fig. 18) von eigenartiger Gestaltung, die am ganzen Organ nicht klar zur Anschauung kommt und erst am Längsschnitt verständlich wird. „In situ“ stellt sich eine Samentasche folgendermaßen dar: über dem Samentaschenporus erhebt sich ein großer zylindrischer muskulöser Teil, anscheinend der sich gerade in die Höhe erstreckende Ausführgang. Das proximale Ende dieses Teiles ist gerundet und unterscheidet sich durch seine hellere Färbung etwas von dem übrigen. Dicht unterhalb dieses abweichend gefärbten proximalen Teiles entspringt an der Hinterseite ein kleiner birnförmiger, offenbar dünnwandiger, sich gerade nach hinten erstreckender Sack. Ein Längsschnitt durch die Samentasche (Fig. 18) zeigt, daß dieser dünnwandige Sack die Ampulle ist. Der zylindrische Basalkörper stellt im größten Teil seines Verlaufes den muskulösen Ausführgang dar. Der heller gefärbte proximale Pol dieses Basalkörpers ist ein Divertikel, das sich nach hinten übergebogen und dadurch die aus dem Ausführgang entspringende Ampulle gleichsam nach hinten und herunter gedrückt hat. Das dünnschlauchförmige Lumen des Ausführganges gabelt sich im proximalen Ende des Ausführganges. Der eine Gabelast des Lumens geht gerade nach hinten in die Ampulle hinein, der andere Gabelast dagegen zunächst gerade nach vorn, um dann aber sofort nach oben und zurück gebogen zu werden. Er führt schließlich in eine Anzahl winziger Samenkämmerchen, die zerstreut in der dicken Wandung des proximalen Poles des Basalkörpers liegen. Bei der Betrachtung dieser eigentümlichen Bildung ist zu beachten, daß wir in dem vorliegenden Objekt ein nicht vollkommen ausgereiftes Stadium vor uns haben und daß sich die verschiedenen Teile dieses Organs bei vollkommener Ausreifung und zumal nach Füllung der Samenkämmerchen mit Samenmassen noch etwas ändern mögen, wenn auch die eigentümliche Gruppierung die gleiche bleiben mag. Es ist zu vermuten, daß die Ampulle, die hier nur als kleiner Anhang erscheint, noch beträchtlich an Größe zunehme, und zumal, daß das proximale Ende des Basalkörpers, die Ampulle, die hier nicht breiter als der Ausführgang ist und nicht von demselben abgesetzt erscheint, später stärker anschwelle und sich dadurch auch äußerlich deutlicher vom Ausführgang abhebe.

Bemerkung. Dieser in manchen Organisationsverhältnissen sehr charakteristische, an der eigentümlichen Gestaltung der Penialborsten und der Samentaschen leicht erkennbare *Chilota* ist wohl der größte afrikanische Vertreter seiner Gattung, jedenfalls der größte mir bekannte. Er wird erreicht und übertroffen, soweit es sich feststellen läßt, nur durch besonders große subtropische Exemplare des chilenisch-magalhaensischen *Ch. patagonicus* (Kinb.) (Stücke der Plate'schen Sammlung von Corral).

f. minor, n. f.

(Taf. 18 Fig. 19.)

Fundangabe. Südliches Kapland, Knysna forest Dr. F. Purcell leg.

Vorliegend zwei geschlechtsreife Stücke, die sich anscheinend nur durch die beträchtlich geringere Größe von der großen typischen Form dieser Art unterscheiden. Ob auch in den äußeren Geschlechtscharakteren Unterschiede bestehen, muß dahingestellt bleiben, da die Originale der typischen Form nur die ersten Spuren von äußeren Geschlechtscharakteren erkennen lassen.

Äußeres. Dimensionen: Länge 100 bzw. 140 mm, maximale Dicke 4 mm. Segmentzahl 112 bzw. 126.

Gürtel am 13.—16. Segment (= 4), vorn und in der Mitte ringförmig, hinten, am 16. Segment, ventral schwächer entwickelt, wenn nicht ganz unterbrochen.

Prostataporen von Ringwällen umgeben, die gegen das 18. Segment von den Samenrinnen durchbrochen sind.

Samenrinnen schwach gebogen, lateral konvex, lateral von den Borsten *b* des 18. Segments verlaufend, jederseits von einem schmalen Wall begleitet. Die Wälle der Samenrinnen gehen in die Ringwälle der Prostataporen über.

Männliche Poren am 18. Segment in den Samenrinnen, lateral von den Borsten *b*.

Pubertätsorgane. Beide Stücke zeigen paarige Pubertätspolster von gerundet rechteckiger bis breit ovaler Gestalt am 10., 11., 12. und 21. Segment sowie ein unpaariges am 18. Segment. Die Zentren der paarigen Pubertätspolster liegen in den Borstenlinien *b*. Das unpaarige Polster am 18. Segment ist quer-oval, mit stärker, fast papillenartig erhabenen Brennpunkten, die von den Borsten *a* eingenommen werden.

Innere Organisation anscheinend genau wie bei der typischen Form, abgesehen von Unterschieden, die auf Unreife der Originalstücke der typischen Form beruhen, und von einer offenbar abnormen Bildung bei einem Stück der f. *minor*.

Männliche Geschlechtsorgane. 1 Paar große Samentrichter im 10. Segment. 2 Paar Samensäcke von Dissepiment 9/10 in das 9. und von Dissepiment 10/11 in das 11. Segment hineinragend, die des letzten Paares im 11. Segment gedrängt traubig, die des vorderen Paares im 9. Segment feinkörnelig (normal ausgebildetes

Exemplar). Das 2. der beiden Exemplare zeigt eine offenbar abnorme Bildung. Es besaß 3 Paar Samensäcke, das vorderste von Dissepiment 9/10 noch vorn in das 9. Segment hineinragend, die beiden hinteren Paare von Dissepiment 10/11 und 11/12 in das 11. bzw. 12. Segment hineinragend, also in einer Anordnung, wie sie bei der Gattung *Acanthodrilus* [*Eodrilus*] vorkommt. Eine Abweichung von dem Acanthodrilaceen-Typus liegt aber schon darin, daß das 2. Paar Samensäcke im 11. Segment nicht wie das 3. Paar im 12. Segment (und wie das 2., hinterste Paar im 11. Segment des normal ausgebildeten Stückes) gedrängt traubig ist, sondern feinkörnelig, wie es sonst nur für das vorderste Paar charakteristisch ist. Auch konnte ich im 11. Segment keine Samentrichter finden, wie es dem holoandrischen Zustand der Acanthodrilaceen entspräche.

Die Samentaschen (Fig. 19) zeigen meist die gleiche Bildung wie bei der typischen Form, doch ist die Ampulle nicht immer ganz so stark nach hinten abgebogen; das proximale Ende des Basalteils ist, wie ich es schon bei der Betrachtung des unreifen Zustandes der typischen Form vermutete, infolge von Anschwellung der hier prall gefüllten Samenkämmerchen etwas verdickt. Bei den Samentaschen, bei denen die Ampulle nicht so stark nach hinten abgebogen ist, erscheint dafür dieses proximale Ende des Basalteiles etwas nach vorn hin gedrückt, so daß es den Eindruck eines richtigen, breit warzenförmigen Divertikels macht.

Chilota algoensis Mich.

1899. *Chilota algoensis* Michaelsen, in: Mitt. nat. Mus. Hamburg, Heft 16, p. 104, Textfig. 22.

Fundangaben. Südöstliches Kapland, Port Elizabeth (nach Michaelsen).

Südwestliches Kapland, Tafelberg bei Kapstadt (Mus. Kapstadt).

Südwestliches Kapland, am Nord- und am Westfuß des Tafelberges bei Kapstadt; Dr. W. Michaelsen leg. 2. u. 5. Aug. 1911.

Bemerkungen. Das neue Material gibt zu wenigen Bemerkungen Veranlassung.

Die Dimensionen sind etwas geringer als die des Originalmaterials. Das kleinste geschlechtsreife Stück vom Tafelberg ist 53 mm lang und im Maximum $3^1/_2$ mm dick bei einer Segmentzahl von 114.

Der Gürtel nimmt das ganze 17. Segment ein (vom 13. bis 17. Segment. = 5). Er ist wenigstens vorn deutlich ringförmig, wenngleich ventral etwas schwächer entwickelt.

Chilota purcelli (Bedd.).

1897. *Acanthodrilus purcelli* Beddard, in: Proc. zool. Soc. London, 1897, p. 337, Textfig. 1.

1900. *Chilota purcelli* Michaelsen, in: Tierreich, Lief. 16, p. 147.

1905. *Chilota montanus* Michaelsen, in: Deutsche Südpolar-Exp. 1901 bis 1903, Vol. 9, Zool., 1, p. 40, tab. 1 fig. 6 u. 7.

Fundangaben. Südwestliches Kapland, „Newlands slope" (nach Beddard) [nach der Originaletikette „near reservoir at Wynberg (d. i. auf dem Tafelberge) in Valley". Die beiden Angaben meinen wohl dasselbe: Newlands liegt ganz nahe Wynberg].

Südwestliches Kapland. Rifle Range bei Simonstown (nach Michaelsen).

Südwestliches Kapland. Tafelberg bei Kapstadt; Dr. F. Purcell leg.

Südwestliches Kapland, St. James an der False Bay; (Mus. Kapstadt).

Südwestliches Kapland, Simonstown, unter Steinen am Wasserfall, Juli 1909 (Mus. Kapstadt).

Bemerkungen. Die Nachuntersuchung der Originalstücke von „*Acanthodrilus purcelli* Bedd.", zumal des von Beddard erwähnten großen geschlechtsreifen Stückes, ergab, daß mein später beschriebener *Chilota montanus* mit dieser alten Art identisch ist. Die anscheinende Verschiedenheit dieser letzteren Art von der Beddard'schen beruht lediglich auf einer Inkorrektheit der Abbildung einer Penialborste von *Acanthodrilus purcelli.* Ich habe die beiden letzten an dem großen geschlechtsreifen Originalstück dieser Art nach der Beddard'schen Untersuchung noch übrig gebliebenen Penialborstensäcke und die darin enthaltenen Penialborsten, je 5 an der Zahl, herauspräpariert, und kann nach Untersuchung derselben folgendes feststellen: diese Penialborsten sind sämtlich dünn- und gleichmäßig breit-bandförmig wie bei *Ch. montanus*, nicht drehrund, wie man aus der Abbildung Beddard's (l. c., Textfig. 1) schließen mußte. Die schräg abstehenden Dorne stehen nur auf der Fläche des Bandes, nicht auf der Kante, die Dornenkreise oder besser gesagt Dornenreihen sind an den Kanten unterbrochen. Die Borsten legen sich auf dem Objektträger zunächst stets auf die Kante, und zwar der stets senkrecht zur Abflachung liegenden Borstenkrümmung wegen. Nur bei dieser Kantenlage sieht man, daß die Dorne schräg abstehen. Nimmt man an, daß die Beddard'sche Abbildung, wie es der Krümmung der Borste und dem sparrigen Abstehen der Dorne entspricht, die Borste in der Kantenlage zeigt, so sind die Dornenreihen ungenau gezeichnet; sie müßten in der Mittellinie, eben auf der Kante, unterbrochen sein. In der Flächenlage scheinen die Zähne genau parallel der Längsrichtung der Borste zu verlaufen und ragen nicht oder nur ausnahmsweise, und dann nur wenig, über die Kanten der Borste hinüber. Die weiteren Abweichungen der Beddard'schen Abbildung von meinem Befunde an *Chilota montanus* beruhen darauf, daß Beddard eine unfertige Ersatzborste, keine ausgereifte, vollständig ausgebildete Borste, abgebildet hat. Das Originalstück scheint überhaupt keine ausgebildeten Penialborsten mehr besessen zu haben. Wahrscheinlich sind dieselben bei der letzten Begattung verloren gegangen bzw. verbraucht worden. Auch die von mir untersuchten Penialborstensäcke enthielten lediglich unausgebildete Ersatzborsten, deren einige allerdings beträchtlich weiter entwickelt waren als die von Beddard abgebildete. Aber auch bei diesen war das distale Ende noch nicht ausgebildet, sondern noch von einer weichen Kappe umgeben. Der abgebogene Endzahn des *Chilotus montanus* (s. l. c., 1905, tab. I fig. 7 *a* u. *b*) ließ sich aber meist schon an diesen Borsten erkennen, wenn auch nicht in seiner kompakten, gedrungenen Form, sondern größer und vor allem länger, gleichsam aufgequollen. Eine Nachprüfung der Originale von *Ch. montanus* erweckt mir übrigens den Verdacht, daß vielleicht auch meine Abbildung von den Penialborsten nicht ganz korrekt ist; wenigstens erscheint bei den neuerdings herauspräparierten Penialborsten der abgebogene Endzahn nicht ganz so scharf von der Borste abgesetzt; seine Seitenlinien gehen vielmehr in sanfter Schweifung in die Kanten der Borste über. Vielleicht auch variiert die Gestaltung des Endzahnes etwas.

Außer der Feststellung der Identität von *Acanthodrilus purcelli* Bedd. und *Chilota montanus* Mich. nach Vergleichung der Originalstücke bedarf es keiner Angaben über die Organisation, da unter der Bezeichnung *Chilota montanus* eine genaue Beschreibung vorliegt.

Chilota africanus (Bedd.).

(Taf. 18 Fig. 13—15.)

1897. *Acanthodrilus africanus* Beddard, in: Proc. zool. Soc. London, 1897, p. 344, Textfig. 3.

1900. *Chilota africana* Michaelsen, in: Tierreich, Lief. 10, p. 147.

Fundangaben. Südliches Kapland, George in Knysna (nach Beddard).

Südliches Kapland, Knysna, Main forest; Dr. E. Warren leg. Jan. 1911.

Vorliegend die von Beddard zurückgesandten Originale. 5 ganze Tiere bzw. Vorderenden und 2 kopflose Bruchstücke sowie 1 Exemplar aus der Warren'schen Sammlung.

Äußeres. Dimensionen der vollständigen geschlechtsreifen Stücke: Länge 42—52 mm, maximale Dicke $2^1/_2-3^1/_3$ mm, Segmentzahl 78—94.

Färbung dorsal hell graubraun oder mehr oder weniger dunkel olivengrau, ventral gelbgrau.

Kopf tanylobisch.

Borsten ventral weit gepaart, dorsal getrennt. Im allgemeinen ventralmediane Borstendistanz fast doppelt so groß wie die Weite der ventralmedianen Paare, etwas kleiner als die mittleren lateralen Borstendistanzen und als die ebenso große Weite der dorsalen Paare, die ungefähr doppelt so weit wie die ventralen sind. (Im allgemeinen $aa:ab:bc:cd = 5:3:6:6$). Gegen die männlichen Poren verringert sich die Weite der ventralen Paare beträchtlich. Dorsalmediane Borstendistanz ungefähr gleich dem 4. Teil des ganzen Körperumfanges ($dd =$ ca. $^1/_4\ u$).

Nephridialporen in den Borstenlinien *c*.

Gürtel ringförmig, am 13—17. Segment (= 5), jedoch am 13. und 17. Segment nur ganz schwach ausgebildet, so daß man auch die Beddard'sche Angabe „The clitellum occupies segments XIV—XVI" als richtig annehmen könnte.

Prostataporen am 17. und 19. Segment in den Borstenlinien *b*, auf kleinen aber stark erhabenen Papillen.

Samenrinnen schwach lateral konvex, fast gerade gestreckt.

Samentaschenporen auf Intersegmentalfurche 7/8 und 8/9 in den Borstenlinien *b*.

Pubertätsorgane. Bei 2 der 4 mir vorliegenden vollkommen geschlechtsreifen Originalstücke sowie bei dem Stück der Warrenschen Sammlung findet sich ventralmedian am 21. Segment ein gerundet rechteckiges oder quer-ovales Pubertätspolster, das länger als breit ist und die ganze Länge des 21. Segments einnimmt.

Innere Organisation. Darm. Muskelmagen ziemlich groß.

Vordere männliche Geschlechtsorgane. 1 Paar Samentrichter frei ventral im 10. Segment. 2 Paar Samensäcke von Dissepiment 9/10 und 10/11 in das 9. bzw. 11. Segment hineinragend, die des 11. Segments gedrängt traubig, die des 9. Segments einfach oder aus wenigen Teilstücken bestehend, oberflächlich uneben, rissig, aber nicht traubig.

Prostaten schlauchförmig, fast ganz auf das Segment ihrer Ausmündung beschränkt. Drüsenteil dick, unregelmäßig gewunden, mit eng aneinander gepreßten Windungen. Ausführgang ziemlich kurz und sehr dünn, scharf vom Drüsenteil abgesetzt, stark gebogen.

Penialborsten (Fig. 14 u. 15) ganz anders gestaltet, als aus der Beddard'schen Beschreibung zu ersehen ist. Sie sind ca. 1,75 mm lang und am proximalen Ende ca. 35 μ dick. Gegen das distale Ende nehmen sie etwas, aber nicht sehr stark, an Dicke ab; in einiger Entfernung vom proximalen Ende sind sie noch 20 μ dick. Das äußerste distale Ende ist etwa in einer Länge von 0,2 mm stark abgeplattet und verbreitert, bis zu 40 μ breit, mit breit gerundeter Endkante, die Mitte der Endkante mehr oder weniger regelmäßig und tief eingeschnitten. Die ganze Borste ist in der proximalen Hälfte schwach gebogen, in der distalen Hälfte sehr stark gebogen, Krummstab-artig, so daß sie im ganzen wie ein Angelhaken mit etwas zurückgebogener distaler Spitze aussieht. Da die Abplattung des distalen Endes senkrecht zur Krümmungsebene der Borste steht, so legt sich die Borste auf dem Objektträger zunächst stets auf die Kante. Das Borstenstück unterhalb der Abplattung ist nicht drehrund, sondern, als Vermittlung zwischen dem drehrunden proximalen und dem abgeplatteten distalen Teil, an der Konkavseite der Borstenkrümmung mehr oder weniger stark abgeplattet, an der Konvexseite der Borstenkrümmung gewölbt, so daß der Querschnitt an verschiedenen Stellen den Umriß verschiedener Mondphasen zeigt. Die Wölbung der Konvexseite der Borstenkrümmung setzt sich gleichsam als flach gewölbte Mittelrippe über einen Teil des abgeplatteten distalen Borstenendes fort. Die Oberseite des abgeplatteten distalen Endes trägt in der proximalen Hälfte eine Anzahl zarter, schlanker, schräg distalwärts abstehender Spitzchen zu kleinen quergestellten Gruppen und zum Teil geradezu zu Querreihen angeordnet. Diese

Spitzchen stehen manchmal sehr unordentlich, wie wenn sie durch Scheuern verbogen und aus ihrer ursprünglichen Lage herausgebogen seien. Sie setzen sich proximalwärts auch auf die gewölbte Oberseite der konvexen Borstenkrümmung fort: sie nehmen hier etwas an Derbheit zu, während sich ihre Zahl etwas zu verringern scheint, so daß sie keine Gruppen mehr bilden, sondern einzeln stehen. Zu dieser Spitzenornamentierung kommt im distalen Viertel der Borste mit Ausnahme des abgeplatteten Endes noch eine stark in die Augen fallende, anscheinend auf der Innenstruktur beruhende Ringelung. Dieselbe ist an der Wölbungsseite am stärksten ausgeprägt und tritt hier auch als Querriefelung an die Oberfläche. Die hier hervorragenden Riefelbogen sind aber nicht scharfkantig, sondern gleichsam abgeschliffen. Gegen die abgeflachte Borstenunterseite verliert sich die Ringelung und damit die oberflächliche Riefelung. Diese Ringelung und oberflächliche Riefelung liegt nicht genau in der Querschnittsebene, sondern etwas schräg, so daß die Riefelungslinien etwas geschweift erscheinen. Ich konnte nicht sicher ausmachen, ob die oben erwähnten Spitzchen an der Borstenoberseite mit dieser Ringelung und Riefelung zusammenhängen. Es schien mir nicht der Fall zu sein; bei der Profillage der Borste erscheinen die Spitzchen viel weitläufiger gestellt als die Riefellinien, so daß ungefähr nur jede 2. Riefellinie mit Spitzchen besetzt erscheint. Es wäre aber auch möglich, daß die meisten Spitzchen abgescheuert und nur ein Teil derselben noch erhalten geblieben wäre. Die Penialborsten sind honiggelb. BEDDARD's Abbildung von der Penialborste dieser Art (l. c., Textfig. 3) läßt nur die Riefelung, nicht die Spitzchen erkennen, die Riefelung aber viel schärfer zugeschnitten, als sie in Wirklichkeit ist. Ich vermute, daß BEDDARD bei der Profillage der Borste die feinen Spitzchen für die Profile der Riefelungswülste gehalten hat. Auch die Abplattung am distalen Ende der Borste ist aus der BEDDARD'schen Figur nicht zu ersehen, ebensowenig wie die sehr charakteristische Angelhakenform. BEDDARD's Angabe: „They have the form which is illustrated in the accompanying sketch“ ist irreführend; denn diese Skizze stellt nur ein distales Viertel mit offenbar abgebrochenem distalen Ende dar.

Samentaschen (Fig. 13). Ampulle dick oval, weißlich; Ausführgang mäßig scharf von der Ampulle abgesetzt, ungefähr halb so lang und $^1/_3$ so dick, zylindrisch, distal verengt, muskulös glänzend. In die proximale Partie des Ausführganges mündet ein ungestieltes, sitzendes Divertikel von annähernd kugliger bis dick nierenförmiger Gestalt, das schon äußerlich seine Zusammensetzung aus mehreren ziemlich großen Samenkämmerchen erkennen läßt. Diese Samenkämmerchen verursachen geringe Aufbeulungen der Oberfläche. Beddard nennt das Divertikel, zweifellos dieser Aufbeulungen wegen, „lobate". Ich halte diese Bezeichnung für die von mir beobachteten Divertikel nicht für zutreffend; doch mögen die Aufbeulungen bei den von Beddard beobachteten — 2 Samentaschen waren an dem von Beddard aufgeschnittenen Stück wegpräpariert — stärker gewesen sein.

Bemerkungen. *Chilota africanus* steht dem *Ch. algoensis* Mich. nahe. Er unterscheidet sich von diesem hauptsächlich durch die Gestaltung der Penialborsten, die bei *Ch. algoensis* nicht geringelt und geriefelt, sondern nur mit 2 Zeilen kräftigerer Zähne an den Abplattungskanten versehen und von weinroter Färbung sind.

Chilota faucium n. sp.

(Taf. 18 Fig. 8 u. 9.)

Fundangabe. Südwestliches Kapland, Kasteels Poort Gorge am Tafelberg bei Kapstadt; Dr. F. Purcell leg. Juni 1896.

Vorliegend einige wenige zum Teil geschlechtsreife Stücke.

Äußeres. Dimensionen der geschlechtsreifen Stücke: Länge ca. 30 mm, Dicke ca. $1^2/_3$ mm, Segmentzahl 73—84.

Färbung hellgelb; pigmentlos.

Kopf tanylobisch.

Borsten an den Körperenden etwas vergrößert, im allgemeinen ventral sehr weit gepaart, dorsal fast oder ganz getrennt. Am Mittelkörper ventralmediane Borstendistanz ungefähr um $^1/_3$ größer als die mittleren lateralen, diese sehr wenig größer als die Weite der dorsalen Paare; ventrale Paare wenig größer als die Hälfte der ventralmedianen Borstendistanz. (Am Mittelkörper $aa:ab:bc:cd$ ungefähr $= 24:13:18:17$.) Gegen das Hinterende erweitern sich die Paare noch etwas, so daß hier die lateralen Borstendistanzen einander fast gleichen. (Am Hinterende $aa:ab:bc:cd$ ungefähr $= 24:15:17:17$.) Gegen die Prostataporen verringert sich die Weite der ventralen Paare langsam, aber von weit her, und im ganzen beträchtlich zugunsten der ventralmedianen Borstendistanz. Im Minimum der Paarweite, am 18. Segment, sind die ventralen Borsten als eng gepaart zu bezeichnen. Am Vorderende erreicht die Erweiterung der Paare nicht ganz den hohen Grad wie am Hinterende; am Vorderende bleiben auch die dorsalen stets enger als die mittleren lateralen Borstendistanzen. Dorsalmediane Borstendistanz nur wenig größer als $^1/_4$ des ganzen Körperumfanges ($dd =$ ca. $^2/_7\ u$).

Nephridialporen in den Borstenlinien *c*.

Gürtel ringförmig, am 13.—$^1/_2$17. Segment ($= 4^1/_2$), ventral am 16. Segment schwächer entwickelt, am $^1/_2$17. unterbrochen.

Prostataporen am 17. und 19. Segment auf kleinen Papillen zwischen den hier ziemlich nahe aneinander herantretenden Borstenlinien *a* und *b*, vielleicht den letzteren etwas näher als den ersteren.

Samenrinnen nicht deutlich erkennbar (schwach gebogen? lateral konvex?).

Männliche Poren am 18. Segment dicht lateral von den Borsten *b* des 18. Segments.

Samentaschenporen auf Intersegmentalfurche 7/8 und 8/9 in den Borstenlinien *b*.

Innere Organisation. Dissepiment 5/6 zart, 6/7—14/15 verdickt, die äußeren derselben nur sehr wenig, die mittleren graduell etwas stärker, aber auch im Maximum nicht sehr stark.

Darm. Ein kleiner, aber stark muskulös glänzender Muskelmagen im 5. Segment; der Muskelmagen ist nur wenig dicker als die benachbarten Ösophaguspartien, aber seine Muskelschicht ist ziemlich dick, ungefähr doppelt so dick wie seine Epithelschicht. Ösophagus ohne Kalkdrüsen, aber im 13.—15. Segment segmental mit seitlichen Aussackungen, im 16. Segment eng, Mitteldarm im 17. Segment beginnend, wenigstens in der Anfangspartie ohne Typhlosolis.

Blutgefäßsystem. Letzte Herzen im 12. Segment.

Vordere männliche Geschlechtsorgane. 1 Paar große Samentrichter frei im 10. Segment. 2 Paar Samensäcke von Dissepiment 9/10 und 10/11 in das 9. und 11. Segment hineinragend, die des vorderen Paares im 9. Segment einfach, die des hinteren Paares im 11. Segment gedrängt traubig, ziemlich großbeerig. Samenleiter eng geschlängelt.

Prostaten auf das Segment ihrer Ausmündung beschränkt oder höchstens in ein benachbartes hineinragend. Drüsenteil lang, in mehrere breite Schlängelungen zusammengelegt, Schlängelungen fest gegeneinandergepreßt. Ausführgang kurz, dünner als der Drüsenteil, stark gebogen.

Penialborsten (Fig. 9) ca. 1,2 mm lang und proximal ca. 30 μ dick. einfach aber stark gebogen, gegen das distale Ende bis auf eine Dicke von ca. 18 μ abnehmend. Distales Ende in einer Länge von ca. 0,13 mm senkrecht gegen die Ebene der Borstenkrümmung abgeplattet und auf ca. 40 μ verbreitert. Äußerstes distales Ende rundlich zugeschnitten und schwach wulstig umrandet, mit schwach ausgehöhlter Fläche. Abplattung des distalen Endes auf der Fläche mit zerstreuten kleinen, dreiseitigen, schräg abstehenden Spitzchen besetzt. Diese Spitzchengruppe zieht noch eine kleine Strecke auf die nicht abgeplattete Borstenpartie hinauf. Die Spitzchen stehen am proximalen Ende kleiner, aber tiefer, länglicher Narben.

Samentaschen (Fig. 8). Ampulle unregelmäßig birnförmig, ohne scharfen Absatz in einen ungefähr ebenso langen dünnen, schlauchförmigen Ausführgang übergehend. In das distale Ende des Ausführganges mündet an der Vorderseite durch einen etwas aufgeblähten, sich distal stark verengenden Stielteil ein zweiteiliges Divertikel ein, dessen beide längliche Samenräume eng aneinander gelegt, aber nicht verschmolzen sind. (Man könnte auch von zwei Divertikeln mit gemeinsamem Basalteil oder Stiel reden.) Das Divertikel ist anscheinend stets zur Seite gebogen. Der mit der Ampulle nach vorn gebogene Ausführgang der Haupttasche legt sich eng über die quer zu liegen kommenden Samenräume des Divertikels hinweg. Das Divertikel ist ungefähr halb so lang wie die Haupttasche.

Chilota knysnanus n. sp.

(Taf. 18 Fig. 10 u. 11.)

1897. ? ? *Acanthodrilus sclateri* Beddard, in: Proc. zool. Soc. London, 1897, p. 342.

1900. ? ? *Chilota sclateri* Michaelsen, in: Tierreich, Lief. 10, p. 148.

Fundangabe. Südliches Kapland. Knysna forest (Mus. Kapstadt).

Vorliegend ein einziges Exemplar in der von Beddard als *Acanthodrilus sclateri* bezeichneten, ursprünglich 19 Stücke enthaltenden Sammlungsnummer. Da dieses Exemplar nicht den Angaben Beddard's über *A. sclateri* entspricht, so kann es kaum als das Originalstück dieser Art angesehen werden, man müßte denn annehmen, daß Beddard sich in der Schilderung von der Samentaschengestalt grob geirrt habe. Ich halte es darum für richtiger, dieses Exemplar als den Vertreter einer neuen Art in die Literatur einzuführen. (Vgl. die Erörterung unter *Acanthodrilus sclateri* sp. inquir. aut spur. auf S. 533.)

Äußeres. Dimensionen: Länge 52 mm, Dicke $1-1^{1}/_{2}$ mm, Segmentzahl 85.

Färbung gelbgrau: am Vorderkörper ziemlich stark irisierend, dorsal etwas dunkler.

Kopf epilobisch (ca. $^{4}/_{7}$). Dorsaler Kopflappenfortsatz hinten offen, mit ziemlich stark nach hinten konvergierenden Seitenrändern.

Borsten der dorsalen Paare am Hinterende und an den mittleren Segmenten des anteclitellialen Körpers stark vergrößert, viel größer als die der entsprechenden ventralen Paare, dunkel gefärbt. Borsten ventral mehr oder weniger weit gepaart, dorsal getrennt. Am Mittelkörper ventralmediane Borstendistanz gleich den mittleren lateralen und gleich der Weite der dorsalen Paare, ungefähr um die Hälfte größer als die Weite der ventralen Paare. (Am Mittelkörper $aa:ab:bc:cd = 3:2:3:3$.) Im Bereich der vergrößerten Borsten des Hinterendes wachsen die beiden oberen dieser Borstendistanzen auf Kosten der mehr ventralen (am Hinterende $aa:ab:bc:cd = 3:2:5:5$), ähnlich am Vorderkörper, doch hier die Weite der dorsalen Paare etwas weniger stark. (Am 8. Segment $aa:ab:bc:cd = 3:2:5:4$.) Die Weite der ventralen Paare verringert sich gegen die Region der männlichen Poren nur sehr wenig und langsam, von weit her.

Nephridialporen in den Borstenlinien *c*.

Gürtel noch nicht ausgebildet.

Prostataporen am 17. und 19. Segment in den Borstenlinien *b*, auf mäßig großen Papillen.

Samenrinnen etwas gebogen, lateral konvex, dicht lateral an den Borsten *b* des 18. Segments vorbeistreichend.

Männliches Geschlechtsfeld zwischen den Samenrinnen etwas eingesenkt.

Samentaschenporen auf Intersegmentalfurche 7/8 und 8/9 in den Borstenlinien *b*.

Innere Organisation. Darm. Im Vorderkörper ein sehr kleiner Muskelmagen, der nicht viel dicker als die benachbarten Ösophaguspartien ist; Kalkdrüsen sind nicht vorhanden.

Vordere männliche Geschlechtsorgane. Ein Paar Samentrichter frei im 10. Segment. Ein Paar Samensäcke von Dissepiment 10/11 in das 11. Segment hineinragend. Ein zweites Paar im 9. Segment nicht deutlich erkannt.

Prostaten klein (noch nicht ganz ausgebildet?), auf das Segment ihrer Ausmündung und das zunächst folgende beschränkt, schlauchförmig, unregelmäßig gewunden. Ausführgang nicht deutlich vom Drüsenteil abgesetzt.

Penialborsten (Fig. 11) zu mehreren im Bündel, ca. 0,75 mm lang und proximal ca. 25 μ dick, distalwärts langsam dünner werdend, bis zu einer Dicke von etwa 10 μ nicht weit vom distalen Ende. Die Penialborsten sind in der proximalen Hälfte schwach gebogen, in der distalen Hälfte stark gebogen, peitschenartig, zumal das äußerste distale Ende ist sehr stark gebogen und häufig in anderem Sinne als die übrigen Partien, manchmal eine korkzieherartige Spiralwindung beschreibend. Das distale Ende ist etwas, aber nicht bedeutend abgeflacht. Eine Ornamentierung war nicht erkennbar.

Samentaschen (Fig. 10). Ampulle dick birnförmig, ohne scharfen Absatz in den kurzen, distalwärts dünner werdenden Ausführgang übergehend. An der dickeren proximalen Partie des Ausführganges sitzen 2 kurze, dicke, stiellose Divertikel, die wie Aussackungen des Ausführganges aussehen und tatsächlich sich an Schnittserien als einfache Aussackungen zu erkennen geben. Die Wandung der Divertikel ist nicht einfach, sondern bildet eine große Zahl winziger Kämmerchen, die aber nicht vom Centrallumen des Divertikels gesondert sind. In diesen Kämmerchen liegt je ein winziger Samenballen, es sind also unvollständig gesonderte Samenkämmerchen.

Chilota parvus n. sp.

(Taf. 18 Fig. 23 u. 24.)

Fundangabe. Südwestliches Kapland, Ostabhang des Tafelberges bei Newlands im Kapstadt-Distrikt; Dr. F. Purcell leg. Aug. 1896.

Vorliegend einige wenige zum Teil geschlechtsreife Exemplare.

Äußeres. Dimensionen der geschlechtsreifen Stücke: Länge 26—30 mm, maximale Dicke ca. 2 mm, Segmentzahl 80—90.

Färbung bleich gelblich-grau; pigmentlos.

Kopf undeutlich tanylobisch. Seitenränder des dorsalen Kopflappenfortsatzes nach hinten konvergierend, in den hinteren Partien sehr schwach werdend.

Borsten am Hinterende etwas vergrößert, im allgemeinen weit gepaart bis getrennt; ventralmediane Borstendistanz im allgemeinen gleich den mittleren lateralen und gleich der Weite der dorsalen Paare; Weite der ventralen Paare am Vorderkörper gleich $^3/_5$, am Hinterkörper gleich $^3/_4$ der ventralmedianen Borstendistanz, gegen die männlichen Poren etwas verringert, aber nur langsam und von weit her. Dorsalmediane Borstendistanz am Vorderende etwa gleich $^1/_4$, am Hinterende nur ungefähr gleich $^1/_5$ des ganzen Körperumfanges. (Am Vorderkörper $aa : ab : bc : cd : dd = 5 : 3 : 5 : 5 : 10$, $dd =$ ca. $^1/_4\, u$; am Hinterkörper $aa : ab : bc : cd : dd = 4 : 3 : 4 : 4 : 6$, $dd =$ ca. $^1/_5\, u$.)

Nephridialporen am Mittelkörper dicht oberhalb der Borstenlinien *c* (?).

Gürtel am 13.—17. Segment (= 5), mit Ausnahme des 17. Segments ringförmig.

Prostataporen am 17. und 19. Segment auf kleinen Papillen zwischen den Borstenlinien *a* und *b*.

Samenrinnen anscheinend nicht ausgebildet, wenigstens nicht deutlich.

Samentaschenporen auf Intersegmentalfurche 7/8 und 8/9 in den Borstenlinien *b*.

Pubertätsorgane scheinen ganz zu fehlen.

Innere Organisation. Dissepimente von 4/5 an vollständig ausgebildet, sämtlich zart, aber 6/7—14/15 etwas stärker als die übrigen.

Darm. Ein kleiner, aber glänzender Muskelmagen im 5. Segment. Der Muskelmagen ist nur wenig dicker als die benachbarten Ösophaguspartien, aber seine Muskelschicht ist sehr stark, mehrfach (bis ca. 6fach) so dick wie die Epithelschicht. Kalkdrüsen fehlen.

Vordere männliche Geschlechtsorgane. Ein Paar große Hoden und Samentrichter frei im 10. Segment. Ein Paar ziemlich großbeerig-traubige Samensäcke ragen von Dissepiment 10/11 in das 11. Segment hinein, ein Paar unregelmäßig-mehrteilige Samensäcke ragen von Dissepiment 9/10 in das 9. und, die vorherliegenden Dissepimente durchbrechend, bis in das 6. Segment nach vorn hin.

Prostaten schlauchförmig, auf das Segment ihrer Ausmündung beschränkt, mit unregelmäßig geschlängeltem Drüsenteil und kurzem, engem Ausführgang.

Penialborsten (Fig. 23) ca. 0,6 mm lang, proximal ca. 18 μ dick, distal nur wenig dünner, etwa 15 μ dick, in den mittleren Partien fast gerade gestreckt, an den Enden nach der gleichen Seite hin etwas gebogen. Distales Ende in einer Länge von ca. 0,06 mm abgeplattet und spatelförmig verbreitert bis zu einer maximalen Breite von ca. 28 μ. Distaler Teil der Penialborste mit Ausnahme des abgeplatteten spatelförmigen Endes ornamentiert. Die Ornamentierung besteht aus zahlreichen, ziemlich dicht in 2 sich kreuzenden Spirallinien angeordneten zackigen Querstricheln, die sich im Profil als die gezähnten distalen Ränder schuppenförmiger Erhabenheiten darstellen.

Samentaschen (Fig. 24). Ampulle verbogen birnförmig mit etwas kürzerem eng schlauchförmigen, nicht scharf abgesetzten Ausführgang. In den distalen Teil des Ausführganges münden an der Vorderseite 2 annähernd kuglige, sitzende, unvollkommen voneinander gesonderte Divertikel durch eine gemeinsame Öffnung ein. Die Wandung der Divertikel ist ziemlich dick, an der Innenseite mit vielen unregelmäßigen Fältchen besetzt. Dadurch werden zahlreiche winzige, wandständige Samenkämmerchen gebildet, die nur unvollkommen vom Centrallumen des Divertikels abgesetzt sind. Oberflächlich erscheinen die Divertikel uneben, rauh. In einem Falle fand sich bei einer Samentasche ein überzähliges drittes, kleineres Divertikel zwischen den beiden Hauptdivertikeln sitzend.

Bemerkungen. *Chilota parvus* scheint dem oben beschriebenen *Ch. knysnanus n. sp.* nahe zu stehen. Diese beiden Arten unterscheiden sich fast nur durch die Borstenanordnung und durch die Gestalt der Penialborsten voneinander.

Chilota braunsi Mich.

1899. *Chilota braunsi* Michaelsen, in: Mitt. nat. Mus. Hamburg, Hft. 16, p. 102, Textfig. 21.

Fundangabe. Südöstliches Kapland, Port Elizabeth (nach Michaelsen).

Chilota elizabethae Mich.

(Taf. 18 Fig. 4.)

1899. *Chilota elizabethae* Michaelsen, in: Mitt. nat. Mus. Hamburg, Hft. 16, p. 101.

Fundangabe. Südöstliches Kapland, Port Elizabeth (nach Michaelsen).

Bemerkungen. In der Originalbeschreibung bezeichnete ich das Divertikel der Samentaschen als nierenförmig und stiellos.

mit seiner breiten Seite am Ausführgang der Ampulle aufsitzend. Die Nachuntersuchung des Originalmaterials ergab, daß diese Schilderung nicht ganz korrekt ist. Das Divertikel (Fig. 4) mag manchmal nierenförmig sein, ist es jedoch nicht in jedem Falle. Eine neuerdings herauspräparierte Samentasche besitzt ein fast kugliges Divertikel; dasselbe sitzt auch nicht mit seiner ganzen Breite am Ausführgang der Ampulle, sondern mündet durch einen winzigen, sehr dünnen und sehr kurzen Stiel in den Ausführgang der Ampulle.

Chilota schultzei Mich.

1908. *Chilota schultzei* Michaelsen, in: Denkschr. nat. Ver. Jena, Vol. 13, p. 35, tab. 5 fig. 1—4.

Fundangabe. Südwestliches Kapland, Tafelberg bei Kapstadt (nach Michaelsen).

Sectio ?

[***Acanthodrilus***] ***sclateri*** Bedd., **sp. inquir. aut spuria.**

1897. *Acanthodrilus sclateri* Beddard, in: Proc. zool. Soc. London, 1897, p. 342.
1900. *Chilota sclateri* Michaelsen, in: Tierreich, Lief. 10, p. 148.

Fundangabe. Südliches Kapland, „Knysna forest" (nach Originaletikette). (Meine Angabe: „Kapstadt", l. c., 1900, p. 148, ist unzutreffend [laps.!]).

Bemerkungen. Nach der aus dem Museum von Kapstadt (Dr. Purcell) herrührenden Etikettenangabe der von Beddard als Originalmaterial von *Acanthodrilus sclateri* bezeichneten Sammlungsnummer bestand diese, als sie Beddard übersandt wurde, aus 19 Individuen, von denen Beddard 12 intakt zurücksandte außer den kopflosen Teilstücken von 3 Individuen. Die nähere Besichtigung und teilweise eingehende Untersuchung dieses mir jetzt vorliegenden zurückgesandten Materials ergab, daß eines der intakten Stücke dem *Chilota lucifuga* (Bedd.), ein anderes derselben Art, wenn nicht dem *Chilota photodilus* zugeordnet werden muß, während ein drittes der Vertreter der neuen Art *Ch. knysnanus* (s. unten!) ist und die übrigen 9 Individuen + 3 Bruderstücke, falls sie einer und derselben Art angehören, wie es den Anschein hat, mit *Ch. excavatus* (Bedd.) (s. unten!) identisch sind. Keines der näher untersuchten

Stücke stimmte so weit mit der Beschreibung des *Acanthodrilus sclateri* überein, daß ich es als das Originalstück dieser Art bezeichnen konnte. Keines hatte z. B. an den Samentaschen „two long tubular diverticula“. Ich habe allerdings nicht die sämtlichen anscheinend zu *Chilota excavatus* gehörenden Stücke auf ihre innere Organisation hin untersucht, da ich nicht das ganze Material zerschneiden durfte. Doch stehen gerade diese fast ganz außer Frage bei der Suche nach dem Original von *Acanthodrilus sclateri*, denn sie zeigen eine deutliche, wenn auch langsam vor sich gehende Verengung der ventralen Borstenpaare gegen das 18. Segment. In dieser letzteren Hinsicht entspricht wohl das Original von *Chilota knysnanus n. sp.* am besten der Diagnose von *Acanthodrilus sclateri* Bedd., und dieses besitzt auch zwei Divertikel an den Samentaschen. Aber diese Divertikel sind trotz vollkommener Ausbildung — sie sind mit Sperma gefüllt — durchaus nicht „long tubular“; sind sie doch kaum so lang wie dick. Am nächsten liegend scheint mir die Annahme, daß keines der von Beddard zurückgesandten Stücke das Originalstück von *Acanthodrilus sclateri* ist, sondern daß dieses von Beddard zurückbehalten, wenn nicht bei der Untersuchung aufgebraucht worden ist. Die meiste Wahrscheinlichkeit hat meiner Ansicht nach die folgende Deutung. Die Originalbeschreibung von *Acanthodrilus sclateri* Bedd. stellt vielleicht überhaupt keine einheitliche Art dar, sondern mag aus den Befunden an verschiedenen Arten zusammengesetzt sein, gehören doch die 12 intakt zurückgesandten Stücke des Originalmaterials schon 3 oder 4 verschiedenen *Chilota*-Arten an. Keine der bekannten *Chilota*-Arten hat zwei „long tubular“ Divertikel an den Samentaschen; bei einigen wenigen *Chilota*-Arten, die zwei Samentaschendivertikel besitzen, sind dieselben sehr kurz, kaum länger als dick. Der Besitz zweier lang schlauchförmiger Divertikel an den Samentaschen ist dagegen ein häufiges Vorkommen bei kapländischen *Acanthodrilus*- [*Eodrilus*-] und *Microscolex*-Arten. Ich halte es deshalb für nicht ausgeschlossen — ich möchte fast sagen: für wahrscheinlich —, daß auch eine *Acanthodrilus*- oder *Microscolex*-Art, die im Habitus den *Chilota*-Arten dieser Kollektion sehr ähneln, in die Beschreibung des *Acanthodrilus sclateri* einbezogen wurde. *Acanthodrilus sclateri* muß demnach als „species inquirenda“, wenn nicht als „species spuria“, bezeichnet werden.

Subfam. *Megascolecinae.*

Pheretima quadragenaria (Perr.).

1883. *Megascolex capensis* Horst, in: Notes Leyden Mus., Vol. 5, p. 195.
1900. *Pheretima capensis* Michaelsen, in: Tierreich, Lief. 10, p. 259.

Fundangabe. Kapland ohne nähere Angabe (nach Horst).

Fam. *Glossoscolecidae.*

Subfam. *Microchaetinae.*

Microchaetus peringueyi n. sp.

Fundangabe. Westliches Kapland, Calvinia Division, Nieuvedtville an den Bokkeveld-Bergen, an feuchter Örtlichkeit unter einem Stein (Mus. Kapstadt).

Vorliegend ein einziges geschlechtsreifes Stück.

Äußeres. Dimensionen. Länge 330 mm, Dicke 6–10 mm, am Gürtel bis 15 mm verbreitert, Segmentzahl ca. 445.

Färbung schmutzig grau.

Kopf prolobisch. 1. und 2. Segment einfach; 3. Segment durch eine zarte Ringelfurche (zweiter Ordnung) geteilt; 4.—9. Segment durch je eine scharfe Intersegmentalfurchen-artige Ringelfurche in je zwei segmentähnliche Ringel geteilt, deren vorderer kaum merklich (4.—8. Segment) oder deutlich (9. Segment) länger als der hintere ist; beide Ringel des 4.—7. Segments und hinterer Ringel des 9. Segments durch je eine zarte Ringelfurche zweiter Ordnung weiter geteilt, beide Ringel des 8. und vorderer Ringel des 9. Segments durch je zwei zarte Ringelfurchen zweiter Ordnung weiter geteilt, letzter Ringel zweiter Ordnung am 7. und 8. Segment mit Andeutung einer Ringelfurche dritter Ordnung. 10. Segment und folgende bis in die hintere Partie des Gürtels dorsal durch eine Ringelfurche, ventral durch drei Ringelfurchen geteilt.

Borsten sehr zart, lateral erst hinter dem Gürtel erkennbar, ventral etwa am 9. Segment beginnend, sehr eng gepaart. Ventralmediane Borstendistanz kleiner als die mittleren lateralen und diese ebensoviel kleiner als die dorsalmediane; am Mittelkörper dorsalmediane Borstendistanz doppelt so groß wie die ventralmediane, am Hinterkörper nur etwa um die Hälfte größer. (Hinter dem Gürtel $aa : bc : dd = 4 : 6 : 8$, am Hinterkörper $aa : bc : dd = 4 : 5 : 6$.)

Ventrale Borsten der Gürtelregion zu Geschlechtsborsten umgewandelt, ca. 0.9—1.0 mm lang und in der Mitte ca. 50—55 μ dick, schlank S-förmig gebogen, ohne deutlichen Nodulus, am distalen Ende gerundet dreikantig, einfach zugespitzt, ohne besondere Ornamentierung, abgesehen von einer zarten kurzen Längsfaserung.

Nephridialporen eine beträchtliche Strecke unterhalb der Borstenlinien *c*, diesen jedoch viel näher als den Borstenlinien *b*.

Gürtel am (12.) 13.—25. Segment (= 13, wenn nicht 14), am 12. Segment jedenfalls nur undeutlich ausgebildet. Gürtel anscheinend sattelförmig, ventral jedenfalls in anderer Art, wenn überhaupt, ausgebildet; dorsal Intersegmentalfurchen scharf ausgeprägt, Ringelfurchen ganz ausgeglättet, ventral Intersegmentalfurchen und Ringelfurchen scharf ausgeprägt. Jederseits ein breites Pubertätspolster am 17.—20. Segment; dasselbe wird gebildet von medial etwa in den Borstenlinien *b* endenden queren Wülsten, zwei oder drei per Segment, die lateral an jedem Segment zu einem lateral konvexen und hier scharf begrenzten Bogenlängswulst zusammenfließen.

Pubertätsbildungen. Die ventralen Borstenpaare des 25. bis 27. Segments stehen auf quer-ovalen Drüsenpapillen, ebenso einige ventrale Borstenpaare in der vorderen Partie des Gürtels; hier ist diese Bildung jedoch nicht so deutlich ausgeprägt.

Samentaschenporen in Gruppen von 2—6 jederseits auf den Intersegmentalfurchen 12/13—16/17 in den Linien der Nephridialporen und der lateralen Borstenpaare sowie dorsal-medial von den letzteren.

Innere Organisation. Dissepimente 4/5, 5/6 und 6/7 ungemein stark verdickt, 7/8 und 8/9 mäßig stark verdickt, die folgenden zart, höchstens 9/10 noch ein weniges dicker als die übrigen.

Darm. Ein großer Muskelmagen im 7. Segment, die ganze Länge seines Segments einnehmend; eine große, annähernd kuglige Kalkdrüsenanschwellung des Ösophagus anscheinend ganz im 10. Segment; Mitteldarm mit einer großen, rundlichen, quer verschrumpften Typhlosolis.

Blutgefäßsystem. Rückengefäß ganz einfach, im 9. Segment sehr stark angeschwollen. Letzte Herzen im 11. Segment, einfach dick schlauchförmig, Herzen des 10. und 9. Segments rosenkranzförmig.

Männliche Geschlechtsorgane. Zwei Paar Samentrichter in je einer unpaarigen, queren medianen Testikelblase im 10. und 11. Segment. Die Testikelblasen setzen sich seitlich ohne scharfen

Absatz in Testikelblasenanhänge fort, die nach hinten je ein Paar ziemlich große, eng-traubige Samensäcke in das 11. bzw. 12. Segment hineintreiben.

Samentaschen einfach birnförmig, kurz und eng gestielt.

Geschlechtsborstendrüsen. Es finden sich 16 Paar einfache Geschlechtsborstendrüsen im 12.—27. Segment an den ventralen Borstenpaaren. Die Geschlechtsborstendrüsen sind verschieden groß, dick wurstförmig, schwach gebogen; sie münden durch einen scharf abgesetzten, ziemlich kurzen und dünnen Ausführgang aus.

Bemerkungen. In Hinsicht auf die Ringelung der Segmente steht diese Art zwischen den Arten der *M. microchaetus*-Gruppe und den Arten, die lediglich eine einfache Zweiringeligkeit der mittleren Segmente des anteclitellialen Körperteils aufweisen.

Microchaetus microchaetus (Rapp).
var. typica.

1849. *Lumbricus* [*Microchaetus*] *microchaetus* Rapp, in: Jahresh. Ver. Württemb., Vol. 4, p. 142, tab. 3 fig. 1, 2.

1886. *Microchaeta rappi* Beddard, in: Trans. zool. Soc. London, Vol. 12, p. 63, tab. 14, 15, fig. 1—6, 8, 9.

1900. *Microchaetus microchaetus* Michaelsen, in: Tierreich, Lief. 10, p. 451.

1900. *Microchaetus microchaetus* f. *typica* Michaelsen, in: Mitt. nat. Mus. Hamburg, Hft. 27, p. 158.

Fundangaben. Kapland ohne nähere Fundortsangabe (nach Rapp und Beddard)[1].

Südliches Kapland, Avontuur (nicht Avantuur, laps.!) im Uniondale-Distrikt (nach Michaelsen).

Bemerkungen. Auch die typische Form besitzt nach Untersuchung des Materials von Avontuur keine eigentlichen, besonders gestalteten Geschlechtsborsten, sondern, wie *var. braunsi* (Mich.) und *var. decipiens* (Mich.), an den Gürtelsegmenten höchstens Borsten, die sich durch etwas größere Dimensionen in geringem Grade von den normalen Borsten unterscheiden.

---

[1] Meine hierauf bezügliche Notiz: „Kapstadt“ ist irrtümlich. Sie beruht auf einem Mißverstehen der Beddard'schen Fundangabe (der Übersender lebte in Kapstadt).

var. braunsi (Mich.).

1899. *Microchaeta braunsi* Michaelsen, in: Mitt. nat. Mus. Hamburg, Hft. 16, p. 111.

1900. *Microchaetus braunsi* Michaelsen, in: Tierreich, Lief. 10, p. 451.

1910. *Microchaetus microchaetus var. braunsi* Michaelsen, in: Mitt. nat. Mus. Hamburg, Hft. 27, p. 161.

Fundangabe. Südöstliches Kapland, Port Elizabeth (nach Michaelsen).

var. decipiens (Mich.).

1891. *Microchaeta rappi* Michaelsen, in: Arch. Naturg., Jg. 57, Vol. 1, p. 207.

1899. *Microchaeta decipiens* Michaelsen, in: Mitt. nat. Mus. Hamburg, Hft. 16, p. 113.

1900. *Microchaetus decipiens* Michaelsen, in: Tierreich, Lief. 10, p. 452.

1910. *Microchaetus microchaetus var. decipiens* Michaelsen, in: Mitt. nat. Mus. Hamburg, Hft. 27, p. 161.

Fundangabe. Südöstliches Kapland, Grahamstown (nach Michaelsen).

Microchaetus benhami Rosa.

1891. *Microchaeta benhami* Rosa, in: Ann. nat. Hofmus. Wien, Vol. 6, p. 382, tab. 13, fig. 1.

1900. *Microchaetus benhami* Michaelsen, in: Tierreich, Lief. 10, p. 451.

Fundangaben. Südwestliches Kapland, Farm Bergvliet bei Constantia südlich von Kapstadt; Dr. Purcell leg. Aug. 1909.

Südwestliches Kapland, Moddergat bei Lynedoch im Stellenbosch-Distrikt; Dir. L. Peringuey leg. 13./9. 1910. (Fundort der Originale unbekannt.)

Vorliegend zahlreiche leidlich gut konservierte Exemplare, die mich in den Stand setzen, nicht nur die bisher unbekannte Heimat dieser Art festzustellen, sondern auch die Originalbeschreibung zu ergänzen. Ich konnte das neue Material mit einem leider sehr schlecht konservierten und unreifen typischen Stück, das mir von Herrn Prof. v. Marenzeller freundlichst zur Verfügung gestellt wurde, vergleichen.

Äußeres. Dimensionen der geschlechtsreifen Stücke: Länge 180—300 mm, Dicke von 5 mm am Hinterende bis ca. 10 mm am

Vorderende, Segmentzahl anscheinend wenig verschieden, bei dem kleinsten 355, bei dem größten Stück 315 (also geringer als bei dem kleinsten), nach Rosa im Maximum 350.

Ringelung (von Rosa nicht erwähnt, an dem mir zur Verfügung stehenden typischen Stück mit dem neuen Material übereinstimmend) wie bei *M. microchaetus* (Rapp) *var. typica*. Die Segmente des Vorderkörpers sind mit Ausnahme der drei ersten vielringelig. An den verlängerten 6 Segmenten, vom 4. bis zum 9., ist diese Ringelung komplexer als an den in scharfem Absatz kürzer werdenden folgenden. Am 4.—9. Segment beruht die Ringelung auf dem Zusammentreffen einer ursprünglicheren Zweiringeligkeit, wie wir sie bei manchen *Microchaetus*-Arten als einzige deutliche Ringelung vorfinden, mit einer sekundären Ringelung, die auch an den vier- bis sechsringeligen folgenden Segmenten auftritt. Am 9. Segment ist die zweifache Ringelungsordnung meist deutlich zu erkennen, insofern hier die Ringelfurche erster Ordnung, die einen etwas längeren vorderen Ringel erster Ordnung von einem etwas kürzeren hinteren Ringel erster Ordnung sondert, schärfer ausgeprägt ist als die Ringelfurchen zweiter Ordnung.

Borsten ziemlich plump, S-förmig gebogen, mit undeutlicher (abgescheuerter?) Ornamentierung. Eine Borste des 8. Segments 0,45 mm lang und in der Mitte ca. 35 μ dick. Nodulus etwas distal von der Mitte. Ventralmediane Borstendistanz annähernd gleich den mittleren lateralen ($aa = $ ca. bc).

Geschlechtsborsten. Borsten der Gürtelregion sämtlich, nicht nur die jener mit Borstendrüsen ausgestatteten ventralen Paare, zu Geschlechtsborsten umgewandelt, stark vergrößert, etwa 1—1,2 mm lang und in der Mitte ca. 42 μ dick, schlank S-förmig gebogen, ohne Nodulus, distal einfach zugespitzt, mit zarter, aber scharf ausgeprägter Ornamentierung am distalen Fünftel. Die Ornamentierung besteht aus zahlreichen kleinen, unregelmäßigen Querstrichelchen, den etwas vorspringenden proximalen Rändern seichter Narben, bzw. den distalen Rändern dünn schuppenförmiger Erhabenheiten. Diese Strichelchen sind in den Kreuzungspunkten zweier verschieden laufender Spiralsysteme angeordnet; sie sind viel schmäler als die Borstenbreite (etwa $^1/_5$ so breit).

Der undeutlich begrenzte Gürtel scheint mir etwas weiter vorn zu beginnen als Rosa es fand, nämlich am 12. Segment, wenn nicht schon am 11. oder 10.

Die Pubertätswälle erstrecken sich bei einigen genau ausgezählten Stücken der mir vorliegenden Sammlung vom 17.—26. Segment, nicht vom 18.—27. Segment, wie es Rosa fand. (Der Schwierigkeit der Segmentzählung wegen verzichtete ich auf eine Zählung an den übrigen Stücken.) Hier scheint, falls Rosa sich nicht in der Zählung geirrt hat, eine geringfügige Abweichung meiner Stücke von den Originalstücken vorzuliegen. Die ventralen Borstenpaare werden nicht eigentlich von den Pubertätswällen eingeschlossen, wie Rosa angibt, sondern sie stehen, wie die der voraufgehenden und folgenden Segmente, vom 10. an bzw. bis zum 28., auf kleinen drüsigen Papillen, die sich am 18.—25. Segment eng an den medialen Rand der Pubertätsstreifen anschmiegen.

Innere Organisation in den meisten Hinsichten genau der Rosa'schen Schilderung entsprechend. Hervorheben will ich nur die bei den näher untersuchten Stücke genau mit den Angaben Rosa's übereinstimmende Zahl und Anordnung der Samentaschen (6 Paar) und der Borstendrüsen (18 Paar). Zu bemerken ist noch folgendes:

Dissepimente 4/5, 5/6 und 6/7 ungemein stark verdickt, und zwar annähernd gleichstark, die folgenden sämtlich sehr zart.

Darm. Der Muskelmagen nimmt nicht die ganze Länge des 7. Segments ein, sondern nur dessen hintere $^3/_5$. Das dicke Dissepiment 6/7 setzt sich weit vor dem Beginn des Muskelmagens an den hier dünnen Ösophagus an.

Bemerkungen. *M. benhami* scheint dem *M. microchaetus* (Rapp), mit dem er vor allem in den Ringelungsverhältnissen übereinstimmt, nahe zu stehen. Er unterscheidet sich von diesem und von allen übrigen *Microchaetus*-Arten stark durch die Verhältnisse der Dissepimentverdickungen.

Microchaetus pentheri Rosa.

var. typica.

1898. *Microchaeta pentheri* Rosa, in: Boll. Mus. Zool. Anat. comp. Torino, Vol. 13, No. 327, p. 1.

Fundangabe. Südöstliches Kapland, Grahamstown (nach Rosa).

var. saxatilis ROSA.

1898. *Microchaeta pentheri var. saxatilis* ROSA, in: Boll. Mus. Zool. Anat. comp. Torino, Vol. 13, No. 327, p. 3.

Fundangabe. Kapland, Stoneshill (nach ROSA).

var. elizabethae MICH.

1899. *Microchaeta pentheri var. elizabethae* MICHAELSEN, in: Mitt. nat. Mus. Hamburg, Hft. 16, p. 115.

Fundangaben. Südöstliches Kapland, Port Elizabeth (nach MICHAELSEN).

Bemerkungen. Ein von dem Fundorte des Originals dieser Varietät stammendes, von Herrn J. L. DRÈGE gesammeltes Exemplar besitzt nur ein einziges Paar Geschlechtsborstenpapillen am 10. Segment.

Microchaetus rosai MICH.

1908. *Microchaetus rosai* MICHAELSEN, in: Denkschr. nat. Ver. Jena, Vol. 13, p. 39, tab. 5 fig. 11.

Fundangabe. Nordwestliches Kapland, Kamaggas in Klein-Namaland (nach MICHAELSEN).

Microchaetus namaensis MICH.

1908. *Microchaetus namaensis* MICHAELSEN, in: Denkschr. nat. Ver. Jena, Vol. 13, p. 40, tab. 5, fig. 10.

Fundangabe. Nordwestliches Kapland, Kamaggas in Klein-Namaland (nach MICHAELSEN).

Microchaetus algoensis ROSA.

1897. *Microchaeta algoensis* ROSA, in: Boll. Zool. Anat. comp. Torino, Vol. 12, No. 310, p. 3.

1899. *Microchaeta algoensis* MICHAELSEN, in: Mitt. nat. Mus. Hamburg, Hft. 16, p. 108.

Fundangabe. Südöstliches Kapland, Port Elizabeth (nach ROSA und MICHAELSEN).

Microchaetus marenzelleri ROSA.

1897. *Microchaeta marenzelleri* ROSA, in: Boll. Zool. Anat. comp. Mus. Torino, Vol. 12, No. 310, p. 2.

1899. *Microchaeta marenzelleri* Michaelsen, in: Mitt. nat. Mus. Hamburg, Hft. 16, p. 107.

Fundangabe. Südöstliches Kapland, Port Elizabeth (nach Rosa und Michaelsen).

Microchaetus modestus Mich. *var. typica.*

1899. *Microchaeta modesta* Michaelsen, in: Mitt. nat. Mus. Hamburg, Hft. 16, p. 109.

1905. *Microchaeta modestus* Ude, in: Z. wiss. Zool., Vol. 83, p. 495.

Fundangabe. Südöstliches Kapland, Port Elizabeth (nach Michaelsen).

Weitere Verbreitung. Vaal-Fluß an der Grenze von Transvaal und der Oranje-Kolonie (nach Ude).

Microchaetus belli Benham.

1892. *Microchaeta belli* Benham, in: Proc. zool. Soc. London, 1892, p. 147, tab. 7 fig. 6; tab. 8 fig. 12, 14.

Fundangabe. Südöstliches Kapland, East London (nach Benham).

Microchaetus pondoanus n. sp. var. typica.

(Taf. 18 Fig. 41 u. 42.)

Fundangabe. Östliches Kapland, Port St. John in Pondoland; Dr. E. Warren leg. Jan. 1912.

Vorliegend mehrere geschlechtsreife Exemplare und ein halbreifes.

Äußeres. Dimensionen der geschlechtsreifen Exemplare: Länge 220—300 mm, Dicke annähernd bei allen Stücken $6^1/_2$—$8^1/_2$ mm. in der Gürtelregion auf 10 mm verstärkt. Segmentzahl 145—212.

Färbung dorsal rauchgrau, ventral gelblich-grau. Grenze der pigmentierten Rückenseite mäßig scharf, ungefähr in den Borstenlinien *d*.

Kopf prolobisch. Kopflappen meist unregelmäßig aufgebläht. 1.–3. Segment einfach; 1. und 2. Segment kurz; 1. Segment mit scharfen Längsfurchen, andere Segmente glatt. 3. Segment fast so lang wie die beiden ersten zusammen; 4.—9. Segment durch Intersegmentalfurchen-ähnliche Ringelfurchen in je 2 segmentähnliche Ringel geteilt, deren vorderer, die Borsten und Nephridialporen tragender, etwas länger als der hintere ist. Die Differenz in der Länge der beiden Ringel ist anfangs, am 4. und 5. Segment, sehr gering, kaum merklich, weiter hinten deutlicher, besonders deutlich am 8. und 9. Segment. Das 4. Segment ist mehr als doppelt so lang wie das 3. Segment, der Vorderringel des 4. Segments etwas länger als das ganze 3. Segment. Nach hinten nimmt dann die Länge der Segmente wieder etwas ab. Das einfache 10. Segment ist, wie auch alle folgenden, viel kürzer als das zweiringlige 9. Segment, sogar noch etwas kürzer als der vordere Ringel des 9. Segments, aber ein wenig länger als der hintere Ringel des 9. Segments.

Borsten ventral und lateral am 3. Segment beginnend, mäßig groß. Borsten im allgemeinen ziemlich eng gepaart, die lateralen ein wenig enger als die ventralen. Am Vorderkörper, und zwar am meisten in der Mitte des anteclitellialen Körperteils, sind die ventralen Paare erweitert (am 8. Segment $ab = {}^2/_5\, aa$). Die ventralmediane Borstendistanz ist im allgemeinen deutlich größer als die mittleren lateralen Borstendistanzen, am Mittelkörper etwa um die Hälfte größer (am Mittelkörper $aa = {}^3/_2\, bc$). Am Hinterende ist diese Differenz etwas verringert, gegen das Vorderende schwindet sie ganz, und im Bereich der erweiterten ventralen Paare wird die ventralmediane Borstendistanz sogar geringer als die mittleren lateralen. (Am 8. Segment ungefähr $aa : ab : bc : cd : 15 : 6 : 20 : 2$). Dorsalmediane Borstendistanz etwas kleiner als der halbe Körperumfang ($dd < {}^1/_2\, u$). Geschlechtsborsten s. unten!

Nephridialporen am Vorderkörper sehr dicht über oder in den Borstenlinien *c*, am Mittel- und Hinterkörper etwas unterhalb der Borstenlinien *c*.

Gürtel anscheinend konstant am 12.—20. Segment (= 9), sattelförmig oder wenigstens ventral schwächer entwickelt und ganz anders aussehend als dorsal. Intersegmentalfurchen der Gürtelregion dorsal ganz oder fast ganz ausgelöscht, ventral unverändert deutlich, scharf ausgeprägt.

Pubertätswälle schwach erhaben, vom 16.—18. Segment, hinterste Partie des 18. Segments mehr oder weniger frei lassend, lateral konvex, vorn, am 16. Segment, etwas breiter und stärker erhaben und weiter gegen die ventrale Medianlinie hin ausgezogen, medial zurück- und auf dem 17. Segment wieder lateral hingebogen, so daß sie e-förmige bzw. spiegelbildlich e-förmige Figuren bilden, deren ganzer Ösenraum etwas drüsig modifiziert sein kann. Diese Gestaltung ist jedoch nicht immer deutlich. Manchmal sind nur die schärfer ausgeprägten lateralen Ränder wallförmig erhaben und die ganze Bildung von der Gestalt eines Klammerpaares.

Männliche Poren nicht erkannt. Weibliche Poren nach Maßgabe des inneren Verlaufes der Eileiter in der Nähe der Borsten *b* des 14. Segments.

Samentaschenporen äußerlich nicht erkannt, bei dem näher untersuchten Stück jederseits in einer Gruppe von dreien lateral auf Intersegmentalfurche 12/13, in den Linien der Borstenpaare *cd* und unterhalb dieser Linien. Die Samentaschenporen stehen bei dem näher untersuchten Stück, und wahrscheinlich bei dieser Art stets, in inniger Beziehung zu einer im Folgenden zu schildernden besonderen äußeren und inneren Pubertätsbildung.

Pubertätsbildungen. Jederseits am $12. + {}^1/_3 13.$ Segment konstant ein großes, mehr oder weniger deutlich augenförmiges Hautdrüsenorgan. Dasselbe erstreckt sich dorsal etwas über die Borstenlinie *d* hinaus; ventral reicht es nicht ganz bis an die Borstenlinie *b*. Diese Pubertätsbildungen bestehen aus einem annähernd quer-ovalen Polster vorn am 12. Segment und zwei schmäleren, sich meist lippenartig zusammenschließenden Querwülsten vor und hinter der Intersegmentalfurche 12/13. Bei voller Ausbildung scheinen diese Organe im wesentlichen dem 12. Segment anzugehören; bei dem halbreifen Tier jedoch waren nur die beiden hinteren Querwülste vor und hinter Intersegmentalfurche 12/13 ausgebildet, und bei diesen schien sich die Pubertätsbildung demnach an die Intersegmentalfurche anzulehnen. Diese später undeutlicher werdende Beziehung zur Intersegmentalfurche 12/13 ist zweifellos bedeutungsvoll, denn hier, auf Intersegmentalfurche 12/13, zwischen den beiden hinteren Wällen des Pubertätsorgans, münden die Samentaschen aus. Auch die Verhältnisse der inneren Organisation (s. unten!) lassen darauf schließen, daß diese Pubertätsbildung mit den Samentaschen zusammenhängt, also sich an die Intersegmentalfurche anlehnt.

Innere Organisation. Dissepiment 4/5 etwas verdickt, etwas nach hinten verschoben, 7/8 und 8/9 ungemein stark verdickt, die übrigen sämtlich sehr zart, die vorderen (vor dem 7. Segment) anscheinend unvollständig oder ganz fehlend.

Darm. Ein sehr großer, eiförmiger Muskelmagen im 7. Segment. Im 9. Segment trägt der Ösophagus ein Paar deutlich von ihm abgesetzte dick eiförmige Kalkdrüsen. Der ventralmediane Zwischenraum zwischen diesen beiden Kalkdrüsen ist sehr breit, der dorsalmediane nur etwa halb so breit, aber auch noch beträchtlich. Mitteldarm mit einer sehr dicken, im Querschnitt fast kreisförmigen Typhlosolis.

Blutgefäßsystem. Rückengefäß im allgemeinen einfach, im 7.—9. Segment segmental verdoppelt, intersegmental wieder verschmolzen, unpaarig. Im 7. Segment, auf dem Magen, sind die beiden hier sehr langen und schlanken dorsalen Längsgefäße median fest aneinander gelegt, im 8. Segment weichen die hier ebenfalls langen und schlanken Dorsalgefäße weit auseinander, im 9. Segment, an der Oberseite der Kalkdrüsen, zeigen die hier kürzeren und stark angeschwollenen Dorsalgefäße nur einen sehr kleinen Längsspalt zwischen sich. Letzte Herzen im 11. Segment.

Männliche Geschlechtsorgane. Zwei Paar große Samentrichter ventral im 10. und 11. Segment, paarweise eingeschlossen in je eine quere unpaarige Testikelblase, die sich seitlich ohne deutlichen Absatz in einen Testikelblasenanhang fortsetzt, der den ganzen Darm samt dem Rückengefäß ringförmig umfaßt und die Herzen seines Segments in sich einschließt. An jedem der beiden Testikelblasenringe sitzt hinten ein Paar verhältnismäßig kleiner, scharf abgeschnürter einfacher rundlicher Samensäcke, die etwas breiter und höher als lang sind. Diese Samensäcke ragen in das nächstfolgende Segment (in das 11. bzw. 12. Segment) hinein. Die Samensäcke des hinteren Paares im 12. Segment liegen ganz frei und werden bei der Eröffnung des Tieres sofort sichtbar. Die Samensäcke des vorderen Paares im 11. Segment liegen unter dem hinteren Testikelblasenring, jedoch in keiner Weise mit demselben verwachsen. Sie sind „in situ“ unsichtbar, werden aber frei, sobald man den hinteren Testikelblasenring durchschneidet und abhebt.

Weibliche Geschlechtsorgane. Ein Paar sehr große, büschelige Ovarien ragen vom ventralen Rande des Dissepiments 12/13 frei in das 13. Segment hinein. Ihnen gegenüber, an der Vorderseite des Dissepiments 13/14, sitzt ein Paar ziemlich großer krausenartig gefältelter Eitrichter, deren jeder sich nach hinten in einen mäßig langen, gerade gestreckten schlauchförmigen Eileiter fortsetzt.

Samentaschen jederseits in einer Gruppe zu 3, mäßig dick schlauchförmig, unregelmäßig verbogen und gekrümmt, distal langsam verengt, ohne daß es zur Bildung eines deutlichen Ausführganges käme. Eigentümlich ist die Beziehung der Samentaschen zu den Pubertätsorganen von Intersegmentalfurche 12/13. Betrachtet man die auseinandergefaltete Leibeswand des Tieres von der Innenseite, so erkennt man an derselben, und zwar an den Stellen, die den beiden äußeren Pubertätsbildungen entsprechen, jederseits eine blasige Auftreibung. Nach der Eröffnung dieser Auftreibungen sieht man, daß sie von einer flockigen weißlichen Masse erfüllt sind, die zum Teil noch an der Innenwandung, von der sie abgesondert zu sein scheint, haftet. Aus der inneren Wandung dieser Auftreibungen ragen die proximalen Enden der Samentaschen hervor. Die Samentaschen durchsetzen das Innere dieser Auftreibungen, um schließlich auf Intersegmentalfurche 12/13, zwischen den beiden hinteren Drüsenwülsten, auszumünden.

Geschlechtsborstenapparat. Die ventralen Borsten des 14. und des 16.—21. Segments sind mit einem besonderen Drüsenapparat versehen. Die Drüsen sind dick birnförmig und ragen frei in die Leibeshöhle hinein. Sie stehen zu mehreren (bis 5?) im Umkreis jeder der genannten Borsten, und zwar so, daß die Drüsen jedes der betreffenden ventralen Borstenpaare ein annähernd kreisrundes, basal zusammengerafftes Bukett bilden; inmitten desselben stehen die beiden Borsten fast verborgen. Die Drüsenbukette des 14., 16. und 17. Segments sind sehr groß, die nach hinten sich anreihenden nehmen allmählich an Größe ab, die des 21. Segments treten kaum noch über die Innenfläche der Leibeswand hervor. Die ventralen Borsten dieser mit Borstendrüsen ausgestatteten Segmente (und der anderer Gürtelsegmente?) sind zu Geschlechtsborsten (Fig. 41 u. 42) von eigentümlicher Gestalt umgewandelt. Sie sind 2,3—3,0 mm lang (die Größe scheint nicht der Masse der Begleitdrüsen proportional zu sein) und in der Mitte etwa 60—80 μ dick. Ihr proximales Ende ist ziemlich stark gebogen, im übrigen sind sie fast gerade gestreckt, nur sehr schwach gebogen. Distal von der proximalen Biegung, etwa am Ende des proximalen Fünftels oder Sechstels, weisen die Geschlechtsborsten einen deutlichen Nodulus auf. Die Partie der Borste distal vom Nodulus zeigt eine besondere Umbildung. Sie ist nur noch in der Nähe des Nodulus kompakt, distalwärts nimmt sie allmählich die Gestalt einer dünnwandigen, durch einen Längsschlitz geöffneten Röhre an. Da dieser Längsschlitz besonders etwas vor dem distalen Ende der Borste weit klafft, so erscheint die Borste hier, unterhalb des distalen Endes, etwas verbreitert. Am äußersten distalen Ende schließt sich der Borstenschlitz wieder, und die verjüngte Borstenspitze erscheint wieder kompakt. Die äußerste distale Spitze ist einfach, nicht scharf, aber auch nicht gerade plump, manchmal etwas übergekippt. Außer einer auf der inneren Struktur beruhenden zarten Längsfaserung ist keine Ornamentierung der Geschlechtsborsten vorhanden.

Bemerkungen. *M. pondoanus n. sp.* scheint dem *M. natalensis* (KINBERG)[1]) nahe zu stehen. Zumal in der Gestaltung der Geschlechtsborsten ähneln sich diese Arten, aber auch in anderen Organisationsverhältnissen zeigen sie eine nähere Verwandtschaft.

Microchaetus pondoanus MICH. *var. minor n. var.*

Fundangabe. Östliches Kapland, Port St. John in Pondoland, Dr. E. WARREN leg. Jan. 1912.

Vorliegend ein geschlechtsreifes Exemplar.

Äußeres. Dimensionen: Länge 102 mm, Dicke 3—4 mm, am Gürtel $5^1/_2$ mm, Segmentzahl 100.

Gürtel sattelförmig, am 12.—19. Segment (= 8).

Pubertätswälle (vielleicht noch nicht voll ausgebildet?) am $^1/_2$16.—17. Segment, fast kreisscheibenförmig, nur lateral scharf begrenzt.

Männliche Poren auf Intersegmentalfurche 16/17 ungefähr im Zentrum der Pubertätswälle?

Pubertätsbildungen im Umkreis der Samentaschenporen, lateral auf Intersegmentalfurche 12/13, undeutlich augenförmig.

Im übrigen wie die typische Form.

Innere Organisation. Samensäcke relativ etwas größer als bei der typischen Form.

Geschlechtsborsten ca. 1—$1^1/_4$ mm lang und in der Mitte ca. 35 μ dick, stark S-förmig gebogen, mit deutlichem Nodulus etwas proximal von der Mitte.

Im übrigen wie die typische Form.

Microchaetus warreni n. sp.

(Taf. 18 Fig. 39 u. 40.)

Fundangabe. Östliches Kapland, Port St. John in Pondoland; Dr. E. WARREN leg. Jan. 1912.

Vorliegend 3 geschlechtsreife Exemplare und ein fragliches unreifes.

Äußeres. Dimensionen der beiden geschlechtsreifen normalen

---

1) Vgl: W. MICHAELSEN, The Oligochaeta of Natal and Zululand, in: Bull. Natal Mus.

Stücke: Länge 125 und 180 mm, maximale Dicke am anteclitellialen Körperteil $6^1/_2$ und 7 mm, Dicke des Hinterendes $4^1/_2$ und $5^1/_2$ mm, Dicke der Gürtelanschwellung 10 mm, Segmentzahl ca. 165 und ca. 180.

Färbung dorsal mehr oder weniger dunkel rauchgrau.

Kopf prolobisch. Kopflappen anscheinend aufgebläht, nicht scharf von dem anscheinend etwas ausgestülpten Schlund gesondert. 1. Segment mit starker und dichter, 2. Segment mit schwächerer Längsfurchung. 1.—3. Segment einfach. 1. Segment ventral sehr kurz, dorsal etwas länger, 2. Segment überall ziemlich kurz, 3. Segment nicht ganz doppelt so lang. 4.—9. Segment durch eine Intersegmentalfurchen-ähnliche Ringelfurche in je zwei Segment-ähnliche Ringel geteilt, deren vorderer, die Borsten und Nephridialporen tragender etwas länger als der hintere ist, zumal an den letzten der zweiringeligen Segmente. Vorderer Ringel des 4. Segments so lang wie das ganze 3. Segment, 10. Segment etwas kürzer als der vordere Ringel und etwas länger als der hintere Ringel des 9. Segments.

Borsten mäßig groß, ventral am 3., lateral am 4. Segment beginnend, im allgemeinen ziemlich eng gepaart, die lateralen enger als die ventralen. Ventrale Paare am Vorderkörper erweitert, am stärksten in der Gürtelregion, wo die Weite der ventralen Paare die Hälfte der ventralmedianen Borstendistanz erreicht (am Gürtel $ab = {}^1/_2\, aa$). Abgesehen von der Region der erweiterten ventralen Paare ist die ventralmediane Borstendistanz ungefähr um die Hälfte größer als die mittleren lateralen, am Vorderkörper ist sie kleiner als jene (am Vorderkörper $aa =$ ca. ${}^5/_6\, bc$, am Mittel- und Hinterkörper $aa =$ ca. ${}^3/_2\, bc$). Die dorsalmediane Borstendistanz ist kleiner als der halbe Körperumfang, am Vorderkörper nur wenig, am Hinterkörper etwas mehr ($dd =$ ca. ${}^3/_7$—${}^2/_5\, u$). Geschlechtsborsten s. unten!

Nephridialporen am Vorderkörper in den Borstenlinien c, am Hinterkörper ein sehr Geringes unterhalb der Borstenlinien c.

Gürtel sattelförmig, am 12.—20. Segment (= 9). Gürtelregion stark verbreitert, ventral abgeflacht, dorsal und lateral gewölbt.

Pubertätspolster auf der Kuppe der lateralen Vorwölbungen, am 15.—17. Segment dicht lateral an den Borstenlinien b, im Umriß bohnenförmig, lateral konvex, medial gerade gerandet.

Pubertätspapillen. Die meisten ventralen Borsten der Gürtelregion und einiger sich daran anschließender Segmente stehen im Zentrum mehr oder weniger großer kreisrunder Drüsenpapillen, die zusammen zwei zierliche, in der Mittelpartie verdoppelte Längsreihen bilden. Die Größe dieser Papillen ist sehr verschieden. Die Anordnung ist bei den beiden vorliegenden Stücken fast ganz gleich, nur fehlen bei einem einseitig die beiden Papillen der zwei letzten in Betracht kommenden Segmente. Das andere, ganz symmetrisch verzierte Stück zeigt folgende Papillenanordnung: Borsten *a* des 10.—23. Segments: Papillen *a* groß am 10.—14., klein am 15.—17., mäßig und etwas verschieden groß am 18.—23. Segment; Borsten *b* des 14.—17. Segments: Papillen *b* sämtlich groß, zum Teil, besonders am 16. Segment, sehr groß.

Männliche und weibliche Poren nicht erkannt.

Samentaschenporen in Gruppen zu 2 oder 3, jederseits auf Intersegmentalfurche 12/13.

Innere Organisation. Dissepiment 4/5 stark verdickt, 7/8 und 8/9 sehr stark verdickt, die übrigen zart.

Darm. Ein großer Muskelmagen im 7. Segment, ein Paar große, dick eiförmige Kalkdrüsen im 9. Segment, lateral am Ösophagus.

Blutgefäßsystem. Rückengefäß im Mittelkörper bis zum Hinterende des 9. Segments einfach, hinten im 9. Segment gegabelt, im 9., 8., 7. und 6. Segment segmental verdoppelt, intersegmental durch Verschmelzung der Doppelgefäße wieder vereinfacht. Doppelgefäße im 9. Segment stark angeschwollen, nur schwach auseinander klaffend, im 8. Segment dünn, weit klaffend, im 7. und 6. Segment dünn und fest aneinander gelegt, miteinander verwachsen ohne zu verschmelzen. Letzte Herzen im 11. Segment, glatt; Herzen des 10., 9. und 8. Segments rosenkranzförmig.

Männliche Geschlechtsorgane proandrisch. Ein Paar Samentrichter im 10. Segment, eingeschlossen in eine unpaarige, quere mediane Testikelblase, die jederseits lateral ohne Absatz in einen kurzen Testikelblasenanhang übergeht. Die Testikelblasenanhänge münden in die vordere obere Partie je eines großen, sackförmigen, oberflächlich unebenen Samensackes ein. Die oberflächliche Unebenheit der Samensäcke verleiht ihnen ein fast traubiges Aussehen. Ich konnte nicht genau feststellen, ob die Samensäcke durch das Dissepiment 10/11 hindurch in das 11. Segment hineinragen; doch glaube ich es annehmen zu sollen. Die untere Partie der Herzen des 10. Segments wird von den Testikelblasenanhängen mit umschlossen.

Samentaschen dick schlauchförmig, mehr oder weniger gebogen. Die Samentaschen sind mit ebensolchem Drüsensack ausgestattet wie bei *M. pondoanus.* Die Innenhaut der Leibeswand ist im Umkreise der beiden Samentaschengruppen mehr oder weniger blasig aufgetrieben. Die Samentaschen durchsetzen diese sackförmige Auftreibung.

Geschlechtsborstenapparat. Die ventralen Borsten der Gürtelregion sind zu Geschlechtsborsten umgewandelt und, wenigstens zum Teil, mit einem Drüsenapparat versehen. Dieser Drüsenapparat scheint ähnlich wie bei *M. pondoanus* gestaltet zu sein; doch konnte ich dies des schlechteren Erhaltungszustandes des Untersuchungsmaterials von *M. warreni* wegen nicht sicher feststellen. Die Geschlechtsborsten (Fig. 39 u. 40) sind 1—$1^1/_2$ mm lang und in der Mitte ca. 30—35 μ dick, S-förmig gebogen, besonders im proximalen Drittel. in der distalen Hälfte mäßig stark oder nur wenig. Ein Nodulus ist nicht deutlich ausgeprägt. Die Geschlechtsborsten sind kompakt, anscheinend drehrund. Ihr distales Ende zeigt bei allen vier untersuchten Borsten eine eigentümliche Gestaltung; es ist gleichsam verstaucht, so daß dicht unterhalb der stumpf kegelförmigen Spitze einseitig ein kurzer, gerundeter, proximalwärts gerichteter Anhang entsteht.

Bemerkungen. *M. warreni* scheint in vielen Hinsichten dem *M. pondoanus* (s. oben!) sehr nahe zu stehen, so in Verhältnissen der Borsten, des Gürtels, der Pubertätspolster und zumal auch in Anordnung und Gestalt der Samentaschen und des damit verbundenen Drüsenapparats. Um so mehr war ich überrascht, den männlichen Geschlechtsapparat beider Arten so sehr verschieden zu finden, und zwar nicht nur der Gestaltung des einzelnen Apparats nach, sondern auch in den Zahlenverhältnissen. Während *M. pondoanus* holoandrisch ist, erwies sich *M. warreni* wie viele andere *Microchaetus*-Arten als proandrisch. Ich glaubte früher auf diesen Unterschied innerhalb der Gattung *Microchaetus* ein ziemlich großes Gewicht legen zu müssen und war nahe daran, die Gattung *Microchaetus* hierauf hin in zwei Gattungen zu spalten. Die Untersuchung der beiden Arten vom Pondoland läßt mich meine frühere Ansicht verbessern. Augenscheinlich ist hier die meroandrische Reduktion des Geschlechtsapparats eine sehr junge Bildung, die bei nahe verwandten Arten eingetreten oder nicht eingetreten sein kann.

M. warreni unterscheidet sich von *M. pondoanus* übrigens deutlich auch durch die Geschlechtsborstenpapillen und die Gestalt der Geschlechtsborsten.

Fam. *Lumbricidae.*

Helodrilus* (*Eiseniella*) *tetraedrus (Sav.) **f. typica.**

1900. *Eiseniella tetraedra subsp. typica* Michaelsen, in: Tierreich, Lief. 10, p. 473.

Fundangaben. Südöstliches Kapland, Port Elizabeth (nach Michaelsen, 1899).

Südliches Kapland, Knysna, Main forest; Dr. E. Warren leg. Jan. 1911.

Helodrilus* (*Eisenia*) *foetidus (Sav.).

1900. *Eisenia foetida* Michaelsen, in: Tierreich, Lief. 10, p. 475.

Fundangaben. Südwestliches Kapland, Kapstadt (nach Michaelsen, 1891 und 1908).

Südwestliches Kapland, Kapstadt; Dr. W. Michaelsen leg. 2./8. 1911.

Helodrilus* (*Eisenia*) *venetus (Rosa) ***var. hortensis*** (Mich.).

1900. *Eisenia veneta var. hortensis* Michaelsen, in: Tierreich, Lief. 10, p. 477.

Fundangaben. Südöstliches Kapland, Port Elizabeth (nach Michaelsen, 1899).

Südwestliches Kapland, Kapstadt; Dr. W. Michaelsen leg. 2./8. 1911.

Helodrilus* (*Eisenia*) *roseus (Sav.).

1900. *Eisenia rosea* Michaelsen, in: Tierreich, Lief. 10, p. 478.

Fundangaben. Südliches Kapland, George; Dr. F. Purcell leg.

Helodrilus* (*Allolobophora*) *caliginosus (Sav.).

f. typica.

1900. *Helodrilus* (*Allolobophora*) *caliginosus* f. *typicus* Michaelsen, in: Tierreich, Lief. 10, p. 483.

Fundangaben. Südwestliches Kapland, Stellenbosch, unter Steinen; Dr. W. Michaelsen leg. 1./8. 1911.

f. trapezoides (Dug.).

1900. *Helodrilus* (*Allolobophora*) *caliginosus subsp. trapezoides* Michaelsen, in: Tierreich, Lief. 10, p. 483.

Fundangaben. Südöstliches Kapland, Port Elizabeth (nach Michaelsen, 1899).

Südliches Kapland, Knysna, Main forest; Dr. E. Warren leg. Jan. 1911.

Südwestliches Kapland, Kapstadt (nach Michaelsen, 1908).

Nordwestliches Kapland, Kamaggas in Klein-Namaland (nach Michaelsen, 1908).

Helodrilus (*Bimastus*) *constrictus* (Rosa).

1900. *Helodrilus* (*Bimastus*) *constrictus* Michaelsen, in: Tierreich, Lief. 10, p. 503.

Fundangaben. Südwestliches Kapland, Cape flats (nach Michaelsen, 1908).

Südwestliches Kapland, Tafelberg bei Kapstadt; Dr. F. Purcell leg.

Südliches Kapland, Knysna, Main forest; Dr. E. Warren leg. Jan. 1911.

Helodrilus (*Bimastus*) *parvus* (Eisen).

1900. *Helodrilus* (*Bimastus*) *parvus* Michaelsen, in: Tierreich, Lief. 10, p. 502.

Fundangaben. Südöstliches Kapland, Port Elizabeth (nach Michaelsen, 1899).

Lumbricus rubellus Hoffmstr.

1900. *Lumbricus rubellus* Michaelsen, in: Tierreich, Lief. 10, p. 509.

Fundangaben. Südwestliches Kapland, Cape flats (nach Michaelsen, 1908).

Literatur über Oligochäten des Kaplandes.

Chronologisch geordnet.

1849. Rapp, Über einen neuen Regenwurm vom Cap, in: Jahresh. Ver. vaterl. Naturk. Württemb., Vol. 4.

1883. Horst, R., New species of the genus Megascolex Templeton (Perichaeta Schmarda) in the collections of the Leyden Museum, in: Notes Leyden Mus., Vol. 5.

1885. Beddard, F. E., Notes on the structure of a new species of earthworm belonging to the genus Acanthodrilus (E. P.), in: Journ. phys. Soc. Edinburgh, Vol. 8.

1886. —, Note on the structure of a large species of earthworm from New Caledonia, in: Proc. zool. Soc. London, 1886.

1886. —, On the anatomy and systematical position of a gigantic earthworm (Microchaeta rappi) from the Cape Colony, in: Trans. zool. Soc. London, Vol. 12.

1891. Rosa, D., Die exotischen Terrikolen des k. k. naturhistorischen Hofmuseums, in: Ann. naturh. Hofmus. Wien, Vol. 6.

1891. Michaelsen, W., Terricolen der Berliner Zoologischen Sammlung. I. Afrika, in: Arch. Naturg., Jg. 51, Bd. 1.

1892. Benham, W. B., Descriptions of three new species of earthworms, in: Proc. zool. Soc. London, 1892.

1897. Rosa, D., Osservazioni su due nuove Microchete, in: Boll. Mus. Zool. Anat. comp. Torino, Vol. 12, No. 310.

1897. Beddard, F. E., On a collection of earthworms from South Africa, belonging to the genus Acanthodrilus, in: Proc. zool. Soc. London, 1897.

1898. Rosa, D., Descrizione della Microchaeta Pentheri, n. sp., in: Boll. Mus. Zool. Anat. comp. Torino, Vol. 13, No. 327.

1899. Michaelsen, W., Terricolen von verschiedenen Gebieten der Erde, in: Mitt. nat. Mus. Hamburg, Hft. 16.

1905. —, Die Oligochaeten der Deutschen Südpolar-Expedition 1901 bis 1903 nebst Erörterung der Hypothese über einen früheren großen die Südspitzen der Kontinente verbindenden Antarktischen Kontinent, in: Deutsche Südpolar-Exp. 1901—1903, Vol. 9, Zool. I.

1908. —, Oligochäten aus dem westlichen Kapland, in: Denkschr. nat. Ver. Jena, Vol. 13.

1910. —, Oligochäten von verschiedenen Gebieten, in: Mitt. nat. Mus. Hamburg, Hft. 27.

Sonstige oben zitierte Werke.

1895. Beddard, F. E., A monograph of the order of Oligochaeta, Oxford.

1900. Michaelsen, W., Oligochaeta, in: Tierreich, Lief. 10.

1905. Ude, H., Terricole Oligochäten von den Inseln der Südsee und von verschiedenen andern Gebieten der Erde, in: Z. wiss. Zool. Vol. 83.

1907. Michaelsen, W., Oligochaeta, in: Fauna Südwest-Australiens, Vol. 1.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel 18.

Fig. 1. *Chilota capensis* (Bedd.). Samentasche, nach Aufhellung. 22 : 1.

Fig. 2. —. Penialborste. 40 : 1.

Fig. 3. —. Stück einer Penialborste. 420 : 1.

Fig. 4. *Chilota elizabethae* Mich. Samentasche. 20 : 1.

Fig. 5. *Chilota excavatus* (Bedd.). Penialborste. 70 : 1.

Fig. 6. —. Samentasche, nach Aufhellung. 25 : 1.

Fig. 7. —. Distales Ende einer Penialborste. 500 : 1.

Fig. 8. *Chilota faucium n. sp.* Samentasche. 35 : 1.

Fig. 9. —. Distales Ende einer Penialborste. 160 : 1.

Fig. 10. *Chilota knysnanus n. sp.* Samentasche. 60 : 1.

Fig. 11. —. Penialborste. 80 : 1.

Fig. 12. *Chilota laeviseta n. sp.* Samentasche nach Aufhellung. 45 : 1.

Fig. 13. *Chilota africanus* (Bedd.). Samentasche. 35 : 1.

Fig. 14. —. Distales Ende einer Penialborste. 250 : 1.

Fig. 15. —. Penialborste. 45 : 1.

Fig. 16. *Chilota photodilus* (Bedd.). Distales Ende einer Penialborste. 190 : 1.

Fig. 17. —. Samentasche. 30 : 1.

Fig. 18. *Chilota priesti n. sp. var. typ.* Samentasche. 30 : 1.

Fig. 19. — *var. minor n. var.* Samentasche. 30 : 1.

Fig. 20. — *var. typ.* Distales Ende einer Penialborste. 120 : 1.

Fig. 21. *Chilota montagunus n. sp.* Samentasche. 30 : 1.

Fig. 22. —. Distales Ende einer Penialborste. 1000 : 1.

Fig. 23. *Chilota parvus n. sp.* Distales Ende einer Penialborste. 530 : 1.

Fig. 24. —. Samentasche. 70 : 1.

Fig. 25. *Chilota lucifuga* (BEDD.). Samentasche. 20 : 1.

Fig. 26. *Acanthodrilus* [*Eodrilus*] *drygalskii* (MICH.) *var. typ.* Distales Ende einer Penialborste. 500 : 1.

Fig. 27. — — *var. castelli n. var.* Samentasche. 25 : 1.

Fig. 28. — — *var. castelli n. var.* Distales Ende einer Penialborste. 550 : 1.

Fig. 29. *Acanthodrilus* [*Eodrilus*] *peringueyi n. sp.* Penialborste der schlankeren Form. 67 : 1.

Fig. 30. — —. Distales Ende einer Penialborste der plumperen Form. 500 : 1.

Fig. 31. — —. Penialborste der plumperen Form. 67 : 1.

Fig. 32. — —. Samentasche. 30 : 1.

Fig. 33. *Acanthodrilus* [*Eodrilus*] *purcelli n. sp.* Samentasche nach Aufhellung. 40 : 1.

Fig. 34. — —. Penialborste der plumperen Form. 130 : 1.

Fig. 35. — — Distales Ende einer Penialborste der schlankeren Form. 1000 : 1.

Fig. 36. — —. Penialborste der schlankeren Form. 130 : 1.

Fig. 37. *Acanthodrilus* [*Eodrilus*] *arundinis* (BEDD.). Samentasche. 16 : 1.

Fig. 38. — —. Distales Ende einer Penialborste. 400 : 1.

Fig. 39. *Microchaetus warreni n. sp.* Distales Ende einer Geschlechtsborste. 450 : 1.

Fig. 40. —. Distales Ende einer anderen Geschlechtsborste. 450 : 1.

Fig. 41. *Microchaetus pondoanus n. sp. var. typ.* Distales Ende einer Geschlechtsborste. 180 : 1.

Fig. 42. — *var. typ.* Geschlechtsborste. 30 : 1.

Nachdruck verboten.
Übersetzungsrecht vorbehalten.

Revision der Gattung Sidisia Gray (Epizoanthus auct.).

Ein Beitrag zur Kenntnis der Zoanthiden.

Von

Fritz F. Lwowsky.

(Aus dem Zoologischen Institut der Universität Breslau.)

Mit Tafel 19, 14 Abbildungen und 1 Karte im Text.

I. Einleitung.

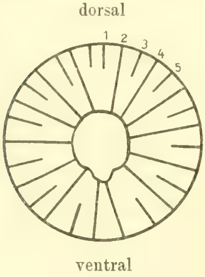
Die kleine, aber recht interessante Gruppe der Zoanthaceen, die ebenso wie die Cerianthaceen eine Sonderstellung unter den Actinien einnimmt, ist bisher in der Literatur verhältnismäßig stiefmütterlich behandelt worden. Der Grund dafür ist einerseits der Mangel an reichlichem Material für umfassendere Studien, andererseits aber die Schwierigkeit der Untersuchungsmethoden selbst; denn die weitaus meisten Zoanthiden besitzen die Eigenschaft, sich stark zu inkrustieren, ein Umstand, der natürlich die Untersuchung ihres feineren Baues wesentlich erschwert. Die Inkrustierung kann sogar so stark sein, daß man auch bei sorgfältigster Behandlung der Objekte mit Reagenzien nicht imstande ist, ein auch nur annähernd zutreffendes Bild von dem Ectoderm des Mauerblattes zu erhalten.

R. und O. Hertwig, die in ihren ausgezeichneten Studien über Actinien 1879 auch versucht haben die Anatomie und Histologie der „Zoanthinen“ zu ergründen, beschränken sich auf sehr wenige

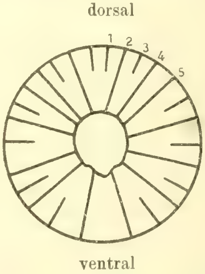
Angaben, da die untersuchten Exemplare ungenügend konserviert waren.

Auch die Untersuchungen von G. v. Koch (1880), G. Müller (1883) und W. Koch (1886) haben unsere Kenntnis von den Zoanthiden nur wenig zu fördern vermocht. Erst nachdem Erdmann (1886) diese Familie nach Art der Septenstellung und Lage des Sphincters in deutlich unterschiedene Gattungen eingeteilt hat, ist einige Klarheit in die Systematik gekommen. Alle späteren Forscher haben sein System übernommen. Haddon u. Shackleton sowie A. v. Heider haben wir die genaue anatomische und histologische Beschreibung einiger Species zu verdanken. Die Arbeiten von Carlgren, Duerden, Mc Murrich und Pax haben uns dann die Kenntnis einer Menge neuer Arten der verschiedenen Gattungen vermittelt.

Die Zoanthidengenera mit brachycneminer Septenanordnung sind schon mehr oder weniger in den Bereich umfassenderer Untersuchungen gezogen worden, während es an einer größeren Arbeit über die Macrocneminen noch fehlt. Gern folgte ich daher der Anregung des Herrn Privatdozenten Dr. Pax, mir das im Königl. Zoologischen Museum zu Breslau vorhandene Material zunutze zu machen und Untersuchungen über die Gattung *Sidisia* (*Epizoanthus*) anzustellen. Gerade bei diesem Genus schien eine Revision an der Hand eines verhältnismäßig reichlichen Materials erwünscht. Denn die älteren Autoren haben ohne Kenntnis des anatomischen und histologischen Baues nur auf Grund morphologischer Betrachtungen



Schema der brachycneminen Septenanordnung.
Die 5. Mesenterien von der dorsalen Seite aus gerechnet sind unvollständig.



Schema der macrocneminen Septenanordgung.
Die 5. Mesenterien von der dorsalen Seite aus gerechnet sind vollständig.

jede besondere Form als neue Art aufgestellt; ihre Resultate sind daher nur mit größter Vorsicht zu gebrauchen.

Material und Technik.

Durch die liebenswürdige Vermittlung des Herrn Dr. Pax erhielt ich die Ausbeute der Investigator-Expedition an *Sidisia*-Arten, unter denen sich auch einige neue befanden. Sie stammen aus dem Golf von Bengalen und sind Eigentum des Indian Museum zu Calcutta. Die neue Species *S. balanorum* ist von Kapitän Paessler an der chilenischen Küste gefunden worden und gehört der Naturhistorischen Sammlung zu Hamburg an. Einige japanische und norwegische Exemplare verschiedener bekannter Arten, die sich im Besitz des Breslauer Zoologischen Museums befinden, sowie eine neue Art aus der Königl. Bayr. Staatssammlung zu München von der Dofleinschen Forschungsreise nach Japan 1904 vervollständigen das Material.

Leider aber waren die meisten Exemplare, darunter alle von der Investigator-Expedition stammenden, nur für morphologische Zwecke konserviert, so daß histologische Studien an diesen Objekten zu keinem befriedigenden Resultat führten. Wenige andere dagegen waren in Formol oder Formolalkohol konserviert und ließen subtilere Untersuchungen zu.

Die Objekte wurden vor der Einbettung in Paraffin entkieselt und entkalkt. Das Entkieseln dauert bei den verschiedenen Arten 1—5 Tage bei einem Verbrauch von 20—30 Tropfen Flußsäure auf ungefähr 50 ccm 85 %igen Alkohols. Mehr als die angegebene Menge zu verwenden ist nicht ratsam, da sonst die Objekte — besonders die jungen Individuen — durch starkes Zerreißen der Gewebe für histologische Untersuchungen untauglich werden. Entkalkt habe ich 1—2 Tage in einer Mischung von 85 %igem Alkohol und einigen Tropfen reiner Salzsäure. Nachdem die Objekte durch einen schwachen Zusatz von Ammoniak säurefrei gemacht, ausgewaschen und in Alkohol gut entwässert sind, kommen sie in Cedernholzöl und Paraffin-Chloroform. In letzterem bleiben sie höchstens 15—20 Minuten, sonst werden sie leicht spröde. Darauf gibt man sie in Paraffin von dem Schmelzpunkt 56°, das halbstündlich und mindestens 2—3mal gewechselt wird. Die Einbettung geschieht schließlich in Paraffin von demselben Schmelzpunkt. Ich erhielt im günstigsten Falle Schnitte von 5—8 μ Dicke. Totofärbung mit Boraxkarmin nach Haddon u. Shackleton habe ich nicht angewandt.

Färbungen mit Hämatoxylin-Eosin, Hämatoxylin- van Gieson und Eisenhämatoxylin von Heidenhain geben gute und instruktive Bilder. Jedoch ist bei letzterer Färbemethode Vorsicht geboten. Von Nervenfärbungen habe ich Apathy's Nachvergoldung und die Bielschowskysche Silberimprägnationsmethode für Neurofibrillen versucht, jedoch mit wenig Erfolg.

II. Geschichte der Gattung *Sidisia* und Kritik der früheren Arbeiten.

Die Gattung *Sidisia* wurde von Gray im Jahre 1858 aufgestellt, und zwar für freie Zoantheen „which may be characterized by the emission of buds on the surface of the cylindrical body“.

Im Jahre 1867 stellte er die neue Gattung *Epizoanthus* auf für inkrustierte Zoanthiden, die parasitisch auf Schneckenschalen leben und deren zylindrische Einzelpolypen mit zahlreichen Tentakeln sich von dem die Schneckenschalen überziehenden blattartig dünnen Cönenchym frei erheben.

Die Untersuchungen von Haddon u. Shackleton haben erwiesen, daß *Sidisia barleei* Gray nur eine Varietät von *Epizoanthus incrustatus* ist. Sie und alle Forscher vor und nach ihnen haben den Namen *Epizoanthus* als Genusnamen weiter behalten, weil nach ihrer Meinung dieser Name allgemein verwandt wurde für die typischeren Formen der Gattung. Dem Prioritätsgesetz jedoch zufolge muß der Name *Sidisia* für die Gattung bestehen bleiben.

Gray stützte sich bei der Aufstellung der Gattung *Epizoanthus* nur auf äußere Merkmale. Verrill (1869) schloß sich dieser Diagnose an, ohne weitere systematische Unterscheidungsmerkmale gegen andere Gattungen hinzuzufügen. Bei ihm sind die heutigen Gattungen *Sidisia* und *Parazoanthus* noch unter dem Gattungsnamen *Epizoanthus* vereinigt. Seine später beschriebenen Arten *Epiz. elongatus* aus Zorritos, Peru und den Pearl Islands, *Epiz. humilis* aus Panama und *Epiz. crassus* aus Acajutla und San Salvador gehören ohne Zweifel zur Gattung *Sidisia*, sind aber sicherlich nur aberrante Wuchsformen der *Sidisia incrustata*.

Auch R. Hertwig (1882) gab noch eine Diagnose, die rein äußerliche Merkmale ins Auge faßte. Seine Gattungsdiagnose lautet: Zoanthiden, deren oberflächlichste Körperschicht mit Sandkörnern inkrustiert ist; Cönenchym eine dünne Lamelle, welche häufig verlassene und von Paguren bewohnte Schneckenschalen überzieht;

Polypen ansehnlich über die Oberfläche des Cönenchyms hervorragend.

Erst die Untersuchungen Erdmann's im Jahre 1886 gaben einen befriedigenden Aufschluß über die systematische Stellung der Gattung innerhalb der Familie der Zoanthiden. Er führte eine Trennung der Gattungen *Parazoanthus* und *Epizoanthus* durch und begründete deren Unterscheidung auf die Form des die Einzelpolypen verbindenden Cönenchyms, das Kanalsystem und den Sphincter. Unter den verschiedenen Arten der Gattung traf er eine Auswahl in Artengruppen, und zwar lediglich nach dem Substrat, dem die Polypen aufsitzen. Er unterschied Formen, die

a) verlassene Molluskenschalen,
b) das Kieselfadenbündel von *Hyalonema*,
c) von Einsiedlerkrebsen getragene Schneckengehäuse bewohnen.

Unsicher sind die Angaben Danielssen's über neue Arten der Gattung *Sidisia* (*Epizoanthus*), die auf der Norwegischen Nordmeer-Expedition 1876—1878 gefunden wurden. Es handelt sich um *Epiz. arborescens*, *Epiz. glacialis* und *Epiz. roseus*. Wahrscheinlich hat Danielssen lebende Exemplare freier Varietäten der *Sidisia incrustata* vor sich gehabt. Jedoch läßt sich weder aus seinen Ausführungen noch aus den unvollkommenen Abbildungen mit Sicherheit erkennen, ob es sich hier wirklich um neue Arten handelt. Auch er rechnet noch die von Erdmann (11, p. 481) als „Genus novum" beschriebene *Sidisia*-Art zu einer neuen Gattung, die er *Mardoell* nennt. Unter dem Namen *Mardoell erdmanni* beschreibt er diese Art, welche später von Haddon u. Shackleton zur Gattung *Epizoanthus* gestellt wurde, da sie die Merkmale macrocneminer Septenstellung und eines mesodermalen Sphincters aufweist. Diese Forscher, die in größerem Umfange sich mit Zoanthidenstudien befaßt und ihre Ergebnisse in dem Werke „A revision of the British Actiniae II. The Zoanthae" niedergelegt haben, nehmen in ihrer Arbeit keinerlei Bezug auf die von Danielssen beschriebenen Arten außer dem schon erwähnten *Mardoell erdmanni*. Sie stellten 1891 folgende Diagnose der Gattung *Epizoanthus* (*Sidisia*) auf:

„Macrocnemic Zoanthae with a single mesogloeal sphincter muscle. The body wall is incrusted. The ectoderm is usually continuous but may be discontinuous; cell islets in the mesogloea. Dioecious polyps, connected by coenenchyme, which may be bandlike incrusting or greatly reduced, as in the free forms."

Carlgren hat in seine Diagnose der Gattung ausdrücklich das

Merkmal des Fehlens von ectodermalen Kanälen und eines Ringsinus in der Mesoglöa aufgenommen. Da ich bei meinen Untersuchungen sowohl ectodermale Kanäle als auch das Vorkommen eines wohlentwickelten Ringsinus feststellen konnte, so ist die Diagnose CARLGREN's nicht ganz zutreffend, wenn Septenstellung und Sphincter allein für die Unterscheidung der Gattungen *Sidisia* und *Parazoanthus* maßgebend sein soll.

Schließlich möchte ich noch erwähnen, daß ROULE (1910), der zu wiederholten Malen bei Fängen an den Küsten Korsikas auf Paguriden vorkommende Kolonien der Gattung *Epizoanthus* (*S.*) gefunden hat, diese auf Grund morphologischer und anatomischer Befunde in die Gattung *Palythoa* einreiht und die Gattung *Epizoanthus* als nicht zu Recht bestehend ansieht. Diese Ansicht jedoch ist gänzlich unhaltbar, da *Palythoa* durch brachycnemine, *Epizoanthus* (*Sidisia*) aber durch macrocnemine Septenstellung gekennzeichnet ist.

Nach PAX scheidet der Besitz eines einfachen mesoglöalen Sphincters die Gattung *Sidisia* scharf von der „ihr habituell äußerst ähnlichen Gattung *Parazoanthus*“ mit diffusem entodermalen Sphincter. Was eine scharfe Trennung dieser beiden äußerlich so ähnlichen Gattungen in anatomischer Hinsicht betrifft, so möchte ich folgendes dazu bemerken. Die beiden Arten *Sid. balanorum* und *Sid. gracilis* bilden Übergangsformen von *Sidisia* zu *Parazoanthus*, weil sie die Merkmale beider Gattungen teilweise in sich vereinigen. Diese Tatsache wird weniger befremden, wenn man bedenkt, daß *Sidisia* und *Parazoanthus* die einzigen Gattungen mit macrocneminer Septenstellung sind. Die Annahme, daß zwischen diesen beiden Genera vielleicht phylogenetische Beziehungen bestehen, liegt nahe.

Die hervorstechendsten Merkmale der Gattung *Parazoanthus* sind:

a) der diffuse, entodermale Sphincter,

b) ein wohlausgebildeter Ringsinus,

c) der Reichtum an Zelleinschlüssen in der Mesoglöa.

Daß entodermale und mesodermale (besser gesagt in der Mesoglöa liegende) Sphincteren nicht prinzipiell voneinander verschieden sind, zeigt folgende Betrachtung. Man denkt sich den im oberen Teile des Mauerblattes liegenden Sphincter als eine Differenzierung der entodermalen Ringmuskulatur, die regelmäßig schwach entwickelt auch im übrigen Mauerblatt vorhanden ist. Untersuchungen an den bis jetzt bekannten Arten der Gattung *Parazoanthus* zeigen, daß sich im oberen Teile des Mauerblattes vom Entoderm aus Einbuchtungen in die Mesoglöa gebildet haben, in denen nun eine größere Anzahl von Muskelfasern verlaufen. Solange diese Höhlungen noch mit dem Entoderm in Verbindung sind, spricht man von einem „entodermalen“ Sphincter; sind aber diese Cavitäten gänzlich in die Mesoglöa verlagert, also vom Entoderm abgeschnürt, so hat man es mit einem „mesodermalen“ Ringmuskel zu tun. Nun aber ist bei noch nicht allen Arten eine derartige scharfe Scheidung eingetreten. *Sidisia gracilis* liefert den besten Beweis dafür. Bei manchen Individuen dieser Art steht der Sphincter hart an der Grenze von „entodermalen“ und „mesodermalem“ Ringmuskel; nur hin und wieder ist ein schmaler Zusammenhang der Sphincterhohlräume mit dem Entoderm zu konstatieren. Andere Polypen zeigen den Sphincter schon direkt in die Mesoglöa hinein verlagert, und zwar in seinem oberen Teile von Ecto- und Entoderm gleichweit entfernt. Der größte Teil des Sphincters liegt in der Mesoglöa, ist also als mesoglöaler Sphincter zu bezeichnen. Im weiteren proximalen Verlaufe nähern sich die immer kleiner werdenden Sphincterkavitäten dem Entoderm, um sich schließlich im untersten Teile gegen diese Schicht hin zu öffnen. Bei *Sidisia balanorum* und allen anderen Arten ist die Differenzierung des Sphincters schon so weit fortgeschritten, daß man einen Zusammenhang mit dem Entoderm in keinem seiner Teile mehr nachweisen kann. Auch ist hier die Andeutung eines Ringsinus, der bei *Sidisia gracilis* noch typisch auftritt, nur im basalen Teile des Mauerblattes zu konstatieren. *Sidisia balanorum* steht jedenfalls der Gattung näher als *Sidisia gracilis*, die eine Annäherung an *Parazoanthus*-Arten zeigt. Ich stelle sie jedoch wegen der eigentümlichen Sphincterverhältnisse in dieser Arbeit zur Gattung *Sidisia*. Jedenfalls aber ist sicher, daß zwischen den beiden Gattungen *Sidisia* und *Parazoanthus*, deren äußerste Glieder sowohl morphologisch als auch anatomisch voneinander sehr differieren, ein nur gradueller Unterschied vorhanden ist.

Die Diagnose der Gattung *Sidisia* möchte ich folgendermaßen gestalten: Macrocnemine Zoanthiden mit einem einfachen in der Mesoglöa des Mauerblattes liegenden Sphinctermuskel, dessen proximale Kavitäten in wenigen Fällen mit dem Entoderm in Verbindung stehen können. Mauerblatt stets inkrustiert; Ectoderm meist kontinuierlich; Mesoglöa mit ectodermalen Kanälen, die sich gelegentlich zu einem Ringsinus zusammenschließen. Diöcische Geschlechterverteilung. Cönenchym das

Substrat meist ganz bedeckend, bisweilen bandförmig oder bei den freilebenden Formen ganz reduziert.

III. Morphologie und Anatomie.

Größe.

Die Gattung *Sidisia* umfaßt Arten von sehr verschiedener Körpergröße. Die größten bisher bekannten Species sind *S. erdmanni* Dan., bei der die Höhe eines erwachsenen Individuums 35 mm bei einem größten Durchmesser von 12 mm betragen kann, und *S. paguriphila* Verr., die 20—25 mm hoch und 8—10 mm dick wird. Die kleinste Art der Gattung ist *S. gracilis n. sp.* mit Einzelpolypen von 2 mm Höhe und 1 mm Breite. Zwischen diesen Werten schwankt die Größe der anderen *Sidisia*-Arten; doch erreichen die meisten auch in ausgewachsenem Zustande kaum die halbe Größe von *S. erdmanni*.

Farbe.

Was die Färbung betrifft, so herrscht bei *Sidisia*, wie bei den Zoanthiden überhaupt, ein düsteres Graubraun vor. Doch variiert die Färbung — sogar innerhalb ein und derselben Art — derartig, daß sie als systematisches Unterscheidungsmerkmal nicht in Betracht kommt. Die Farbe des Polypen hängt weniger von der häufig anzutreffenden Pigmentierung des Ectoderms als von der Art und Farbe der Inkrustationen ab. Deshalb können auch Angehörige derselben Art, die von verschiedenen Fundorten stammen, in ihrer Färbung auffällig voneinander abweichen. *S. paguriphila* soll im lebenden Zustande einen feinen hellbraunen Ton besitzen, der darauf beruht, daß die äußerste Schicht mit ganz kleinen Sandkörnchen inkrustiert ist; die Spiritusexemplare, bei denen diese Schicht meist abgerieben ist, haben ein blaugraues Aussehen. *S. fatua* Schultze zeigt alle Übergänge von weißgelben zu braunsandigen und grauschwarzen Tönen. *S. balanorum n. sp.* in konserviertem Zustande hat eine braunviolette Farbe.

Inkrustationen.

Die Inkrustationen sind selbst bei ein und demselben Individuum meist nicht einheitlicher Art. Außer Sandkörnchen verschiedenster Form und Größe finden sich Kalk- und Kieselnadeln von Schwämmen sowie Schalen skeletbildender Protozoen eingelagert. Von einer Tendenz des Polypen, sich auf bestimmte Inkrustationen zu beschränken, dürfte daher kaum die Rede sein. Wenn bei *S. indica n. sp.* die Inkrustationen ausschließlich aus Foraminiferen bestehen, so ist diese Tatsache einfach daraus zu erklären, daß die untersuchten Exemplare sämtlich von ein und derselben Örtlichkeit stammen, nämlich dem Golf von Bengalen, wo Foraminiferen sich in außerordentlicher Häufigkeit finden.

Die Inkrustationen können zurücktreten (*S. paguriphila*), so daß diese Formen in ihrem Äußeren an Arten des nicht inkrustierten Genus *Zoanthus* erinnern. In der Regel jedoch ist die Inkrustation so stark, daß nicht nur das Ectoderm, sondern auch ein Teil der Mesoglöa von Fremdkörpern durchsetzt ist. Bei *S. indica n. sp.* finden sich Inkrustationen (große Foraminiferenschalen) sogar in der ganzen Dicke der Mesoglöa bis dicht an den Sphincter heran. Die Frage, auf welche Weise die Inkrustationen in die Mesoglöa hinein verlagert werden, ist nicht geklärt; schon die allerjüngsten Individuen weisen eine gleichstarke Inkrustation auf wie die erwachsenen Tiere.

Das Mauerblatt ist im allgemeinen in allen seinen Teilen gleichstark mit Einlagerungen versehen. Das Capitulum jedoch scheint in manchen Fällen stärker inkrustiert als der basale Teil des Polypen; der Grund dafür ist vielleicht nur die heftigere Kontraktion des oberen Polypenkörpers durch den Sphincter.

Koloniebildung.

Alle Arten der Gattung sind koloniebildend, abgesehen von *S. erdmanni* Dan., die eine solitäre Lebensweise führt. Zwischen Individuengröße und Individuenanzahl der Kolonien verschiedener Arten scheint eine eigentümliche Korrelation zu bestehen. Arten mit großen Individuen bilden Kolonien mit kleiner, Arten mit kleinen Polypen solche mit großer Individuenzahl. Das die Einzelpolypen verbindende Cönenchym bildet bei individuenarmen Kolonien eine dünne Lamelle; bei Kolonien mit großer Individuenzahl ist es sehr kräftig entwickelt und birgt eine alle Polypen des Stockes verbindendes Kanalsystem.

Bau des Einzelpolypen.

Eine Fußscheibe ist auch bei den solitären Formen nicht vorhanden. Bei *S. erdmanni* Dan. ist das basale Ende des Polypenkörpers abgerundet und steckt lose im Sande.

Mauerblatt. Am Mauerblatt kann man oft deutlich zwei Abschnitte unterscheiden: einen unteren glatten (Scapus) und einen oberen mit Riffurchen versehenen Teil (Capitulum). Die Dicke des Mauerblattes variiert bei den verschiedenen Arten, ist aber innerhalb einer Species konstant; es kann so dünn werden, daß die Septen durchscheinen. Der oberste Teil des Mauerblattes ist infolge der Kontraktion des meist kräftig entwickelten Sphincters tief in das Innere des Körpers eingeschlagen, so daß man nur undeutlich einen trichterförmigen Eingang in die Gastralhöhle der Polypen sieht. Nur in seltenen Fällen (*S. longiceps n. sp.*, *S. gracilis n. sp.* u. a. m.) ist die weißlich-graue Mundscheibe mit den Tentakeln von etwas dunklerer Färbung sichtbar. Die Tentakel stehen in zwei alternierenden Kreisen am Rande der Mundscheibe und sind, wie diese, nie inkrustiert. Die Tentakel des inneren Kreises sind um ein weniges länger als die des äußeren. Der einzelne Tentakel ist von konischer Form und erscheint, auch im ausgestreckten Zustande, etwas nach der Mundöffnung zu gebogen. Die Mundscheibe ist eine sehr zarte dünne Lamelle, die nur an den Insertionsstellen der Septen etwas verdickt ist. Diese Verdickungsstreifen verlaufen radiär zur ovalen bis schlitzförmigen Mundöffnung. Das Peristom ist nie eben, wenigstens nicht bei den von mir untersuchten Arten. Eine sogenannte Lippe oder Lippenwülste bilden sich dadurch, daß das Ectoderm an der Übergangsstelle von Mundscheibe zu Ösophagus höher wird oder daß sich die ganze Lamelle an dieser Stelle kegelförmig nach außen wölbt. Und zwar treten in der Regel beide Erscheinungen gleichzeitig auf.

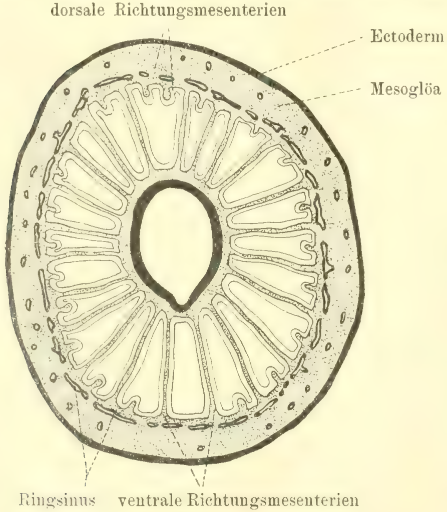


Fig. A.

Querschnitt durch einen Polypen von *Sidisia gracilis.*

Das Schlundrohr mit mehr oder weniger ausgeprägter Flimmerrinne ist ein bis mehrere Male gefaltet und in einen Zipfel ausgezogen.

Septen. Es sind ebensoviel Septen als Tentakel vorhanden. Ihre Zahl schwankt zwischen 20 und 46. Die Septenanordnung ist macrocnemin, d. h. *Sidisia* gehört zu den Zoanthiden, bei denen die 5. Mesenterien, von der dorsalen Seite aus gerechnet, vollständig sind (Fig. A [1]). Man unterscheidet Macro- und Microsepten. Letztere reichen nie bis an das Schlundrohr heran. Sie können weit in die Gastralhöhle des Polypen hineinragen oder nur wenig vorspringen. Diese Eigenschaft dient, da sie innerhalb einer Species konstant erscheint, zur Unterscheidung verwandter Arten. An den Macrosepten finden sich die Gonaden: entweder Hoden oder Eier, da die Gattung *Sidisia* diöcisch ist. Die Gonaden sind von einer feinen Mesoglöalamelle umgeben und zeigen je nach dem Kontraktionszustand der Tiere einen mehr oder minder gewundenen Verlauf. Am freien Rande der Septen sitzen die Mesenterialfilamente. Sie beginnen fast an der Basis der Septen, jedoch nicht alle regelmäßig in gleicher Höhe.

IV. Histologie.

Ectoderm.

Das Ectoderm des Mauerblattes bildet da, wo es von Inkrustationen nicht durchsetzt ist, eine kontinuierliche Schicht. Eine Ausnahme hiervon erfährt *S. paguriphila* Verr., die in dieser Hinsicht Arten der Gattungen *Zoanthus* und *Isaurus* ähnelt. Das Ectoderm wird hier in regelmäßigen Abständen von Mesoglöastreifen durchbrochen, die sich über der äußersten Schicht vereinigen, so daß diese in mehr oder weniger deutliche Prismen geteilt erscheint. In manchen Fällen befindet sich über dem Ectoderm noch eine Cuticula, die von festerer Konsistenz ist und sich sehr wenig färbt (*S. wrigthii* u. a.). Das Ectoderm des Mauerblattes ist einerseits wegen der zahlreichen Inkrustationen, andrerseits wegen der unzulänglichen Konservierung nie genau in seinen Details zu erkennen. Fast immer sind anzutreffen mehr oder weniger häufig auftretende große, dickwandige Nesselkapseln von ovaler Gestalt, deren Farbe bei konservierten Exemplaren hellgrau (*S. balanorum*) bis schwärzlich erscheint (*S. paguriphila*). Im oberen Teil des Mauerblattes finden sie sich in größerer Anzahl als im basalen. Das Ectoderm der nicht inkrustierten Tentakel und der Mundscheibe zeigt im allgemeinen den genügend bekannten Bau anderer Actinienspecies. Es ist reich an Drüsenzellen und Nesselkapseln; letztere unterscheiden sich von den im Ectoderm des Mauerblattes vorkommenden durch Größe, Form, Konsistenz und Färbbarkeit. Sie sind bedeutend kleiner, wurstförmig gebogen, dünnwandig und mit Säurefuchsin leicht färbbar. Auf genauere Größen- und Zahlenangaben komme ich bei der Beschreibung einzelner Arten noch zurück. Von älteren Autoren ist bisher der Unterscheidung dieser beiden Formen sowie der Häufigkeit ihres Auftretens und ihrer Verteilung am Polypenkörper wenig Aufmerksamkeit geschenkt worden. In wenigen neueren Arbeiten über Actinien (Carlgren, Pax) finden sich Angaben über Größe und Form der Nesselkapseln und ihrer Verteilung am Körper des Polypen. Bei Zoanthiden sind darüber wohl Beobachtungen gemacht, aber nicht zahlenmäßig festgelegt worden.

---

[1] In allen Figuren, außer Fig. C, ist das Ectoderm schwarz, die Mesoglöa punktiert gezeichnet, das Entoderm weiß gelassen.

Das Ectoderm des Schlundrohres ist nur bei einigen bekannten Arten in Furchen gelegt, sonst glatt. Er ist besonders reich an Drüsen. die durch Färbung mit Hämatoxylin sehr deutlich hervortreten und als dunkles Band das ganze Schlundrohrectoderm gleichmäßig durchziehen. Von Nesselkapseln finden sich sehr wenige große dickwandige, die ich jedoch nicht bei allen Arten nachzuweisen vermochte, und eine große Anzahl von dünnwandigen, die denen des Tentakelectoderms durchaus gleichen. Die einzige ventrale Schlundrinne wird von einem einschichtigen Flimmerepithel ausgekleidet, dessen feine Wimpern immer deutlich zu sehen sind.

Das Schlundrohrectoderm setzt sich nach unten auf die Mesenterien fort, um hier das sogenannte „reflected ectoderm“ zu bilden (Hadd. u. Shackl.). Dieses ist nichts anderes als der Nesseldrüsenstreif der Mesenterialfilamente. Er ist auf Querschnitten sofort durch die typische /\-förmige Gestalt und die reiche Anzahl der dunkel gefärbten Drüsen von anderem Epithelgewebe zu unterscheiden.

Mesoglöa.

Die Mesoglöa, als die am meisten konsistente Schicht des Körpers, ist immer deutlich erhalten. Bei den verschiedenen Arten variiert sie sehr hinsichtlich der Dicke, dem Reichtum an Zelleinschlüssen und der Form der Kanäle, die in ihr verlaufen. Ihr Aussehen kann bis zu einem gewissen Grade als Artkriterium verwendet werden.

Sie besteht bei den meisten bekannten Arten aus homogenem Bindegewebe. Nur wenige radiäre Bindegewebsfasern, die zum Teil als Nervenfunktionen ausübende Fasern angesprochen werden (Erdmann), durchziehen die Mesoglöa vom Entoderm bis zum Ectoderm. Daß diese Fasern, wie Erdmann behauptet, mit den Muskelfasern des Sphincters in irgendeiner Beziehung stehen, habe ich nie beobachten können. Auch die Regelmäßigkeit eines radiären Verlaufes dieser Fasern steht nicht fest. (Vgl. weiter unten *S. gracilis.*) Eingestreut in die homogene Grundsubstanz finden sich viele große Zellen von rundlicher bis spindelförmiger Gestalt, denen wohl nur der Wert von einfachen Bindegewebszellen zugesprochen werden kann. Oft fand ich eine größere Anzahl dieser Zellen aneinander gelagert und so Zellengruppen in der mesoglöalen Grundsubstanz bildend. Diese Zellengruppen sind nicht zu verwechseln mit den „Zelleninseln“ Erdmann's. Dieser Forscher versteht unter „Zelleninseln“ die Querschnittsbilder der in der Mesoglöa verlaufenden ectodermalen Kanäle. Seine Abildungen von solchen „Zelleninseln“ lassen es unzweifelhaft erscheinen, daß man es in der Tat mit ectodermalen Kanälen zu tun hat, die, quer oder schief getroffen, derartige Bilder ergeben. Haddon u. Shackleton halten Erdmann's „Zelleninseln“ für „simply groups of ordinary mesogloeal cells“, eine Auffassung, die ich nicht zu teilen vermag.

Die Mesoglöa des Mauerblattes läßt eine Sonderung in zwei Schichten zu: eine äußere weiche, die von Inkrustationen und Zelllacunen durchsetzt ist, und eine innere konsistentere mit zumeist kontinuierlichen Kanälen. Auch die die Kavitäten des Sphincters (s. u.) direkt umgebende Mesoglöa scheint fester zu sein; wenigstens deutet ihr größeres Tinktionsvermögen darauf hin.

Während bei den Arten der Gattung *Zoanthus* und *Parazoanthus* stets ein in der Mesoglöa verlaufendes gut entwickeltes Kanalsystem anzutreffen ist, kann man bei der Gattung *Sidisia* folgende Beobachtungen machen. Die Kanäle mancher Arten (*S. incrustata* und die verwandten Species) zeigen wenig Tendenz sich häufig zu verzweigen und ein in allen Teilen des Polypenkörpers gleichmäßig netzförmiges System zu bilden. Bei *S. fatua* ist das Kanalsystem schon besser entwickelt, zerfällt aber sehr leicht in Lacunen; nur im basalen Teil des Mauerblattes und in Cönenchym ist eine gewisse Kontinuität der ectodermalen Kanäle zu konstatieren. Bei *S.*

balanorum und *S. gracilis* endlich finden wir ein regelmäßig angeordnetes Kanalsystem, das der Mesoglöa ein charakteristisches Aussehen verleiht. Bei *S. gracilis*, die *Parazoanthus*-Arten auch sonst ähnelt, ist dieses Kanalsystem, der „Ringsinus“, am besten ausgebildet. Erdmann hat den Ringsinus als „Ringkanal“ folgendermaßen beschrieben (11. p. 470 ff.): „Unterhalb des Entoderms zieht sich ein solcher Kanal fast ununterbrochen durch das ganze Mauerblatt; derselbe liegt so dicht unter dem Epithel, daß er von diesem nur durch eine Lamelle homogener Grundsubstanz getrennt ist. Er verläuft nicht etwa im ganzen Umkreis in gleicher Breite, sondern ist vielfach eingeschnürt; selten jedoch führt eine solche Einschnürung zu einer wirklichen Unterbrechung. Bemerkenswert ist ferner, daß der Kanal jedesmal unter einer Septeninsertion eine bedeutende höhlige Anschwellung zeigt. An manchen Stellen läßt sich eine Kommunikation der kleineren verzweigten Zellkanäle mit dem großen Ringkanal wahrnehmen, welch letzterer an solchen Stellen trichterartig ausgebuchtet erscheint“.

Über die Herkunft der im Mauerblatt verlaufenden Kanäle war man sich lange Zeit im unklaren. Die Vermutung Erdmann's und R. Hertwig's, daß sie ectodermalen Ursprungs seien, wird durch folgende Befunde bestätigt:

1. Es ist in einzelnen Fällen ein direkter Zusammenhang mit dem Ectoderm nachzuweisen.
2. In den Lumina der Kanäle finden sich Zellen mit Pigmentinhalt und Nesselkapseln, die den im Ectoderm des Mauerblattes vorkommenden durchaus gleichen.

Nach meinen Befunden scheint es mir sehr zweifelhaft, daß das ectodermale Kanalsystem in irgendeiner Weise mit dem Gastralraum des Polypen in Verbindung steht, wie Haddon u. Shackleton behaupten. Ich habe derartige radiäre Kommunikationen nirgends finden können. Bei der immer noch vorhandenen Unklarheit der rein anatomischen Verhältnisse können wir über eine Funktion des ectodermalen Kanalsystems um so weniger eine Aussage machen. Leider sind bisher an zweckmäßig konserviertem Material keine Beobachtungen gemacht worden, die eine definitive Deutung der in den Lumina der Kanäle vorkommenden Einschlüsse zuließen.

Das Kanalsystem findet sich nicht nur im Mauerblatt des Polypen, sondern es setzt sich auch fort in die Mesenterien. Und zwar bestehen keine radiären Kommunikationen dieser Kanäle mit den als „Septalkanäle“ beschriebenen; vielmehr entsenden die im

Cönenchym der Basis verlaufenden Kanäle Ausläufer in die Mesoglöa der hier inserierenden Mesenterien. Diese Ausläufer durchziehen die Septen entweder ganz und werden dann als Längskanäle der Septen beschrieben, oder sie gehen nur bis zu einer gewissen Höhe, gabeln sich mehrmals auf und verlieren sich, Lacunen bildend, im oberen Teile des dünner werdenden Septums. Sowohl Macro- als Microsepten werden von solchen Kanälen durchzogen, die Microsepten meist nur durch einen Kanal mit weitem Lumen, die Macrosepten durch einen größeren, dem Mauerblatt genäherten, dem nach innen zu noch ein bis mehrere Kanäle mit engerem Lumen folgen.

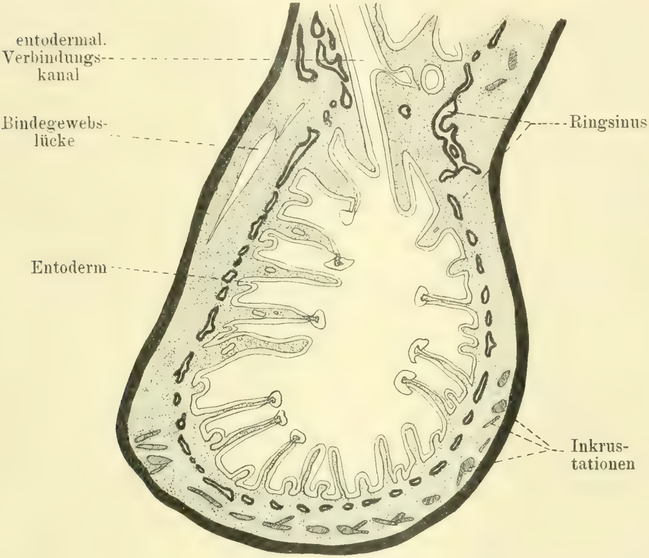


Fig. B.

Querschnitt durch den basalen Teil eines Polypen von *Sidisia gracilis*.

Ein Längsschnitt durch zwei benachbarte Polypen einer *Sidisia*-Kolonie mit vielen Individuen läßt erkennen, daß die Tiere nicht nur durch das eben genannte ectodermale Kanalsystem in Verbindung stehen, sondern daß auch ihre Gastralräume durch anastomosierende Kanäle miteinander kommunizieren (Fig. B).

Erwähnenswert ist, daß bei manchen Species (*S. patagonicha* CARLGREN und *S. indica n. sp.*) Kanäle fehlen können; nur vereinzelt sind Zellacunen in der Mesoglöa des Mauerblattes dieser Arten anzutreffen.

Sphincter.

Während zur Unterscheidung der verschiedenen Zoanthidengenera die Septenstellung und die Beschaffenheit des Sphincters dient, ist innerhalb der Gattung die Form des Ringmuskels für eine Unterscheidung der einzelnen Arten von der größten Bedeutung. Das Aussehen des Sphinctermuskels wird bestimmt durch die längliche bis rundliche Form der die Ringmuskelfasern aufnehmenden Bindegewebslücken, ihrer Größe und Lagerung zueinander und ihrem Verlauf in der Mesoglöa des Mauerblattes. Man unterscheidet kurze und lange, einreihige und mehrreihige, kräftige und schwache Sphincteren. Nicht immer finden sich in der Mesoglöa Kavitäten zur Aufnahme von Ringmuskelfasern; letztere können auch direkt in das Bindegewebe eingebettet sein (*S. paguriphila* VERR.).

Entoderm.

Das Entoderm zeigt in keinem Teile des Polypenkörpers besonders auffällige Merkmale. Es ist wie bei anderen Zoanthidengattungen vielfach mit Zooxanthellen erfüllt, die in sehr großer Menge auftreten können. Sie sind sofort an ihrer runden Gestalt und dem großen leicht tingierbaren Kern zu erkennen. Zwischen Häufigkeit der Zooxanthellen im Entoderm und der vertikalen Verbreitung einer Species besteht eine gewisse Beziehung. In den tieferen Meeresschichten können diese symbiontischen Algen nicht mehr assimilieren; wir vermissen sie daher bei den typischen Tiefseeformen *S. fatua* SCHULTZE auf *Hyalonema*, *S. indica* und *S. thalamophila* HERTW. Ich fand, daß die Zooxanthellen im Entoderm (ebenso wie die Nesselkapseln im Ectoderm) sich nach dem oberen Teile des Polypen zu anreichern. An dem untersuchten Material habe ich immer nur Zooxanthellen einer Art feststellen können. An den Septen ist eine diffuse entodermale Längsmuskulatur entwickelt. Muskelfahnen sind nicht ausgebildet. Vielmehr ist das Septum auf der die Längsmuskulatur tragenden Seite lamellär ausgebuchtet. Sie ist an beiderlei Septen, Macro- wie Microsepten, vorhanden; an ersteren verläuft sie bis fast zu den Mesenterialfilamenten hin.

Auch die Parietobasilarmuskulatur ist gut entwickelt und auf Längs- und Querschnitten deutlich zu erkennen.

Mesenterialfilamente und Geschlechtsorgane unterscheiden sich in ihrem histologischen Aufbau kaum von denen der anderen Zoanthiden, weshalb ich hier auf eine eingehende Darstellung dieser Organsysteme verzichten darf.

Beschreibung der neuen Arten.

Sidisia gracilis n. sp.

(Taf. 19 u. Textfig. A, B, C, D.)

Original. Königl. Bayr. Staatssammlung in München.

Fundort. Sagamibucht bei Misaki, Japan. DOFLEIN'S Forschungsreise nach Japan 1904).

Konservierung. Formol.

Diagnose. Zoanthiden von grausandiger Farbe, einen Überzug auf einer Hydroidenkolonie bildend. Durchschnittliche Höhe der Polypen 2—3 mm bei einem etwas kleineren Durchmesser. Inkrustationen fast ausschließlich aus kieseligen Schwammnadeln bestehend. Macrocnemine Septenanordnung; Sphincter zum größten Teil in der Mesoglöa, in seinem untersten Verlauf „entodermal". Ectodermale Kanäle in der kräftig entwickelten Mesoglöa zu einem Ringsinus zusammengeschlossen.

Beschreibung der Art. Die aus sehr vielen Einzelpolypen bestehende Zoanthidenkolonie überzieht einen vielfach verzweigten Stock von abgestorbenen Plumulariden. Die in Formol konservierten Individuen von grausandiger Farbe erweisen sich bei eingehenderer Untersuchung durch die Merkmale macrocneminer Septenstellung und eines zum größten Teil in der Mesoglöa des Mauerblattes liegenden Sphinctermuskels als zur Gattung *Sidisia* gehörig. Die Kolonie ist festgewachsen auf einem Erdklumpen, an dem Krebse der Gattung *Balanus*, Röhrenwürmer und Kolonien von Bryozoen sitzen. Die größte Länge der Kolonie beträgt 22 cm, ihre größte Breite 12 cm. Ihr Habitus wird durch die auf Taf. 19 reproduzierte Photographie gut wiedergegeben.

Die verschieden großen Einzelpolypen stehen unregelmäßig um den Hauptstamm und die Seitenzweige der Hydroidenkolonie. Sie sind durch ein ungefähr 1 mm dickes Cönenchym untereinander verbunden und bilden mit der ihnen als Substrat dienenden Achse des Plumularidenstockes einen Winkel von ungefähr 90°. An allen Teilen der Kolonie finden sich sowohl erwachsene als auch junge Individuen; im allgemeinen stehen dicht gedrängt an den stärkeren Zweigen der Kolonie die größeren Polypen, an den schwächeren Seitenästen dagegen die kleineren Polypen durch größere Abstände voneinander geschieden.

Die Einzelpolypen sind zylindrische Schläuche, die durch die Kontraktion des Sphincters in ihrem apicalen Ende etwas angeschwollen erscheinen. Zumeist sind die Tentakel und die Mundscheibe mit den Verdickungen, die durch die Septeninsertionen gebildet werden, sowie die 18—21 radiären Furchen auf dem Capitulum deutlich sichtbar.

Der Habitus erinnert an die der Gattung *Parazoanthus* angehörenden Kolonien von *P. douglasi* Hadd. et Shackl. und *P. tunicans* Duerd.

Anatomie und Histologie.

Mauerblatt. Ein Schnitt durch die Basis des Polypen läßt ein kontinuierliches Ectoderm erkennen, das durch mannigfache Sandinkrustationen vielfach zerrissen erscheint. Das Ectoderm ist schmal im Verhältnis zur Mesoglöa; es hat eine durchschnittliche Dicke von 30 μ, während die Mesoglöa — wenigstens im proximalen Teile des Polypen — eine Dicke von 200—250 μ erreicht. Im Ectoderm des basalen Mauerblattes konnte ich mich von dem Vorhandensein einer geringen Anzahl ovaler, dickwandiger Nesselkapseln überzeugen, die die Färbung mit Säurefuchsin nicht annahmen. Ihre Länge beträgt ziemlich konstant 13,5 μ. Nach dem oberen Teil des Mauerblattes zu wird die Zahl dieser Nesselkapseln größer: zu den dickwandigen gesellen sich hier einige kleine dünnwandige.

Die Mesoglöa ist charakterisiert einerseits durch ihre außergewöhnliche Stärke, andrerseits durch eine große Anzahl von Inkrustationen und Zelleinschlüssen. Ihr peripherer Teil ist wie das Ectoderm von Sandinkrustationen eingenommen. Der übrige Teil der Mesoglöa ist fast ausschließlich mit Schwammnadeln inkrustiert, die eine lineare, an beiden Enden zugespitzte Gestalt besitzen und kieseliger Natur sind. Im basalen Teile des Mauerblattes sind diese Nadeln in viele kleine Stücke zerbrochen, während man sie ganz oder fast unversehrt im oberen Teile des Polypen, besonders in der Gegend des Sphincters antrifft.

Die 15—40 μ im Durchschnitt betragenden Bindegewebslücken im peripheren Teil der Mesoglöa ohne jeglichen Einschluß scheinen von herausgesprungenen Inkrustationen herzurühren.

Die Grundsubstanz der Mesoglöa ist homogen und zeigt in keinem Teile eine fibrilläre Struktur. Das größte Interesse neben dem in der Mesoglöa verlaufenden Kanalsystem beanspruchen wohl die verschiedenen Zelleinschlüsse, denen man erst neuerdings die erhöhte Aufmerksamkeit beim Studium zuwendet, die sie verdienen. Schon Erdmann hat in seinen Untersuchungen auf einzelne zerstreut vorkommende Zellen hingewiesen, die an bipolare Ganglienzellen erinnern. Nach ihm hat nur noch A. v. Heider in seiner Monographie von *Zoanthus chierchiae* diesen Zellen mehr Beachtung geschenkt. Er hält sie für primitive Ganglienzellen und spricht ihnen nervöse Funktionen zu. Auch ich habe sowohl durch die Doppelfärbung mit Hämatoxylin-Eosin als auch durch die Apathy'sche Nachvergoldung und die Bielschowsky'sche Silberinprägnationsmethode ausgezeichnete Bilder solcher Zellen erhalten, die den von Heider beschriebenen durchaus gleichen. *Zoanthus*- und *Palythoa*-Arten dienten mir als Vergleichsmaterial. Ich bin geneigt, sie für identisch zu halten mit den von Kassianow in der Gallerte von Actinienarten gefundenen verästelten Zellen, die aber von diesem Forscher für ganz verschieden von den typischen Ganglienzellen erklärt werden. Es erscheint deshalb sehr zweifelhaft, daß diesen Zellen irgend eine nervöse Funktion zukommt. Jedenfalls aber ist eine definitive Entscheidung dieser noch ungeklärten Frage sehr zu wünschen; ich hoffe, durch Bearbeitung neueren zweckmäßig konservierten Materials ihrer Lösung näher zu kommen.

Höchst auffällig erschienen mir die vielen sich sehr stark färbenden zelligen Gebilde in der Mesoglöa, die Haddon u. Shackleton bei Beschreibung der Arten *Parazoanthus dichroicus* und *P. douglasi* als „cell-islets of Erdmann" bezeichnen. Auch ich hielt die fraglichen Gebilde zuerst für Zellengruppen. Bei genauerer Untersuchung jedoch zeigte sich, daß diese Einschlüsse in allen Fällen immer nur einen Kern, eine protoplasmatische Masse und daneben einen hellen Körper von rhombischer bis prismatischer Form enthielten, der Plasmafärbungen nicht annahm. Auch in ganz ungefärbten Präparaten war er immer deutlich sichtbar.

Zunächst hielt ich die Körperchen für künstliche Produkte, die infolge der Konservierungsmethode in das Gewebe hineingelangt waren. Die rhombische bis prismatische Gestalt ließ mich zuerst an eine Abscheidung von Krystallen glauben. Ich untersuchte also auf Carbonat- und Sublimatkrystalle durch Behandlung der Schnitte mit Salzsäure und Iodalkohollösung. Beide Versuche lieferten nicht das erwartete Resultat: in keinem Falle lösten sich die Körperchen auf. Auch war der Umstand merkwürdig, daß ich sie in den ectodermalen Kanälchen und dem größeren Ringsinus nie antraf. Sollte es sich wirklich um Kunstprodukte, entstanden durch die Konservierung, handeln, so müßte man erwarten, sie auch hier anzutreffen. Nach meiner Meinung haben wir es hier mit einer organischen Bildung innerhalb des Körpers zu tun, die schon zu Lebzeiten des Tieres erfolgt. Über eine Funktion dieser eigenartigen Körperchen

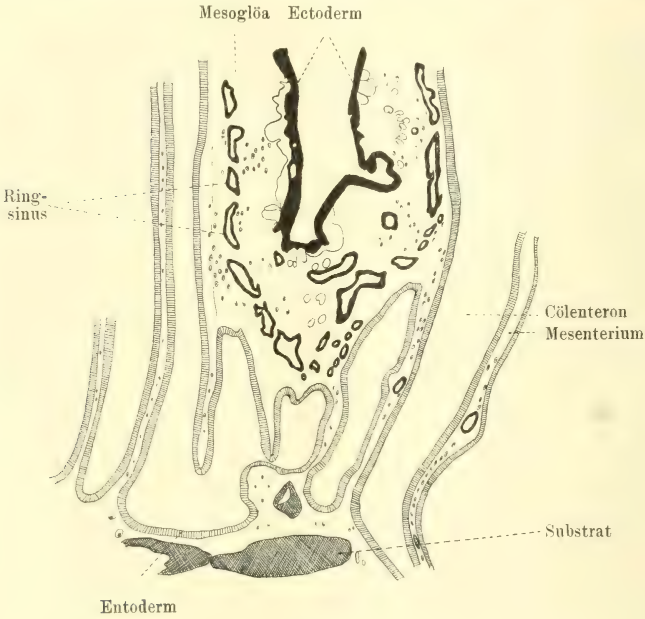


Fig. C.

Vertikalschnitt durch die basale Region zweier Polypen von *Sidisia gracilis.*

bin ich mir allerdings nicht klar geworden. Erwähnenswert ist, daß bei einer Färbung mit Heidenhain'schem Eisenhämatoxylin man durch starke Differenzierung in Eisenalaun ein mikroskopisches Bild erhalten kann, in dem diese Körperchen allein, tiefschwarz gefärbt und scharf konturiert hervortreten.

Neben einem spärlich entwickelten Kanalsystem im peripheren Teile der Mesoglöa fällt ein wohlentwickelter Ringsinus auf. Dieser ist, wie schon oben erwähnt, ein reich verzweigtes Netz von Kanälen, die durch dünne mesoglöale Scheidewände voneinander getrennt werden. Die Kanäle dieses Systems scheinen vorwiegend parallel dem Entoderm des Mauerblattes zu verlaufen, wie man an Quer- und Längsschnitten leicht sehen kann. An der Basis geht der Ringsinus allmählich in den des Nachbarpolypen über, so daß ein die ganze Kolonie verbindendes ectodermales Kanalsystem entsteht (Fig. C).

Der histologische Aufbau der in den Lumina der Kanäle vorhandenen Zellreste ist nicht mit absoluter Sicherheit festzustellen. Neben großen Nesselkapseln, die denen im Ectoderm des Mauerblattes vorkommenden gleichen, findet man öfter große Zellen mit körnigem Pigmentinhalt.

Im oberen Teile des Mauerblattes tritt die diffuse Ringmuskulatur des Körpers zu einem Sphincter zusammen, der bei dieser Art besonders bemerkenswert erscheint, wie ich schon im ersten Teil meiner Arbeit gezeigt habe. Seine charakteristische Form tritt uns deutlich in Fig. D entgegen. Er ist nicht so kräftig wie bei anderen Species; gleich am Umschlagsrande des Mauerblattes beginnend, wo er von Ectoderm und Entoderm gleichweit entfernt ist, verjüngt er sich in seinem weiteren proximalen Verlaufe allmählich und wendet sich dem Entoderm zu, um schließlich in seinem

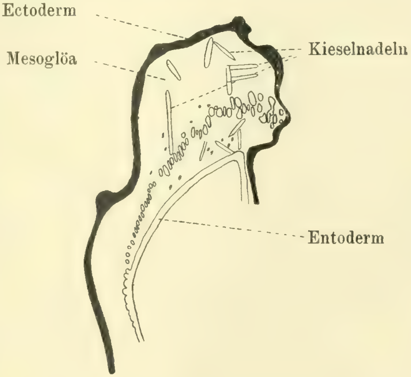


Fig. D.
Vertikalschnitt durch die Sphincterregion von *Sidisia gracilis*.

untersten Teile „entodermal“ zu werden. Er setzt sich aus regelmäßigen ovalen Bindegewebslücken zusammen, die im distalen Teile des Polypen am größten sind.

Das Entoderm ist auffallend niedrig und besitzt viele symbiontische Zooxanthellen.

Tentakel und Mundscheibe. Die Tentakel sind kurz, von konischer Form. Die beiden Kreise nehmen $^{3}/_{10}$—$^{1}/_{3}$ von der Mundscheibe ein. Das Ectoderm ist reich an dünnwandigen Nesselkapseln, in denen man bei nicht zu starker Färbung den spiraligen Nesselfaden gut erkennen kann. Sie haben eine leicht gekrümmte, wurstförmige Gestalt, ihre Größe beträgt durchschnittlich 9 μ. Die ectodermale Längsmuskulatur ist schwach, die entodermale Ringmuskulatur kräftig entwickelt. Im Entoderm ist das Vorkommen von Zooxanthellen zu konstatieren.

Die Körperschichten der Mundscheibe zeigen einen ähnlichen histologischen Aufbau wie die der Tentakel. Die Mundöffnung liegt auf einer kegelförmigen Ausstülpung des Peristoms. Die circuläre Muskulatur der Mundscheibe ist gut entwickelt.

Das ovale Schlundrohr mit ausgeprägter ventraler Schlundrinne ist einmal gefaltet und von einem an Drüsen und Nesselkapseln reichen Epithel ausgekleidet. Es finden sich Nesselkapseln beiderlei Art, jedoch überwiegen die dünnwandigen bei weitem. Die Auskleidung der Wimperrinne erfolgt durch ein einschichtiges Flimmerepithel, dessen Cilien bei allen untersuchten Exemplaren gut erhalten sind. Es ist niedriger als das übrige Schlundrohrectoderm und entbehrt der Nesselkapseln und Drüsenzellen. Die Verteilung der Nesselkapseln von *S. gracilis* am Polypenkörper kommt durch folgende Tabelle zum Ausdruck:

	Basaler Teil des Mauerblattes	Oberer Teil des Mauerblattes	Tentakel und Mundscheibe	Schlundrohr	Mesenterialfilamente
Anzahl und Beschaffenheit	spärliche dickwandige	etwas häufiger dickwandige und wenige dünnwandige	zahlreiche dünnwandige	zahlreiche dünnwandige, wenige dickwandige	sehr zahlreiche, dünnwandige
Größe	13,5 μ	dickwand.: 11—13 μ dünnwand.: 9 μ	6—9 μ	dickwand.: 10—12 μ dünnwand.: 7—9 μ	6—9 μ

Mesenterien. Die Mesenterien zeigen die reguläre macrocnemine Anordnung. Es sind durchschnittlich 36 Mesenterien vorhanden, 20 Macro- und 16 Micromesenterien. Doch sind auch Individuen mit 42 Septen keine Seltenheit. Die Microsepten ragen deutlich, wenn auch nur wenig, in die Gastralhöhle hinein, besonders im proximalen Teile des Polypen. Sie werden ebenso wie die Macrosepten von Kanälen durchzogen. Nicht jedes Septum weist einen Kanal auf. Die in den Mesenterien verlaufenden Kanäle stehen mit dem Ringsinus nur durch das basale Cönenchym des Polypen in Verbindung. Nie habe ich beobachtet, daß eine Kommunikation zwischen den Septenkanälen und dem übrigen Kanalsystem schon im Mauerblatt stattfindet.

Im oberen Teile des Polypen wird die Mesoglöa der Mesenterien dünner; die Septenkanäle spalten sich hier in eine Anzahl kleiner Kanäle mit engerem Lumen, die ihrerseits leicht in Lacunen zerfallen und sich allmählich verlieren.

An den Macromesenterien allein sind die Mesenterialfilamente entwickelt, die den genügend bekannten Bau anderer Zoanthidenspecies haben. Das „reflected ectoderm“ ist gut entwickelt. Die Macromesenterien sind in ihrem dem Mauerblatt genäherten Teile auf einer Seite lamellär ausgebuchtet, um die verhältnismäßig schwach entwickelte Längsmuskulatur aufzunehmen.

Gonaden habe ich in keinem der untersuchten Exemplare gefunden.

Das Cönenchym weist dieselben histologischen Elemente auf wie das Mauerblatt. In ihm verlaufen Verbindungskanäle benachbarter Polypen. Sie sind von zweierlei Art: einerseits sind sie nichts anderes als die Fortsetzung des Ringsinus eines Polypen in den des benachbarten, andrerseits mit Entoderm ausgekleidete Verbindungsröhren, die eine direkte Kommunikation der Gastralräume der einzelnen Polypen herbeiführen.

Vertikale Verbreitung. Die Tiefenverbreitung ist unter den Fundnotizen nicht angegeben. Doch ist wegen der zahlreichen, das Assimilationsgewebe des Polypen bildenden Zooxanthellen der Schluß zulässig, daß wir es bei *S. gracilis* mit einer Flachwasserform zu tun haben.

Sidisia indica n. sp.

(Taf. 19 u. Textfig. E.)

Original. Indian Museum zu Calcutta.

Fundnotiz. Im Golf von Bengalen weit verbreitet. Auf der Investigator-Expedition gefunden auf den Stat. 108, 256, 263, 269, 276, 375, in 1200—1800 m Tiefe.

Von dieser neuen Art liegen mir mehrere Kolonien vor, die sich auf den Gehäusen von Schnecken (*Pleurostoma symbiotes*) angesiedelt haben.

Diagnose. Auf Tiefseeschnecken lebende *Sidisia*-Kolonie, deren kräftig gebaute Einzelpolypen durch ein spärliches Cönenchym miteinander verbunden sind. Individuen ungefähr so breit als hoch. Capitulum angeschwollen — mit 16—22 Radiärfurchen. Inkrustationen fast ausschließlich aus großen Foraminiferen bestehend; Mesoglöa dünn, fast frei von ectodermalen Kanälen. Sphincter sehr kräftig mit großen unregelmäßigen Kavitäten.

Beschreibung der Art. Die jungen Individuen der Kolonien zeigen im konservierten Zustande eine zart gelbe, fast weiße Färbung, die mit der Schneckenschale übereinstimmt. Nur das Capitulum ist etwas dunkler mit einem Stich ins Graue. Ältere Polypen sind im ganzen etwas dunkler; das Capitulum hebt sich wenig von dem übrigen Körper ab. Die Polypen sind durch ein spärliches, eine dünne Lamelle bildendes Cönenchym verbunden, das an manchen Stellen gänzlich zu fehlen scheint. Die Individuen sind unregelmäßig auf der Oberfläche der Schneckenschale verteilt; die Gegend um die Schalenöffnung ist von Polypen frei.

Die Einzelpolypen haben eine zylindrische Gestalt; das distale Ende ist kuppelförmig gewölbt. Körperhöhe ungefähr so groß wie der Durchmesser. Die Zahl der auf dem Capitulum radiär verlaufenden Riffe beträgt 16—22.

Die Inkrustationen bestehen aus sehr kleinen Sandkörnchen und großen Foraminiferenschalen. Die Tentakel, deren Zahl sich auf 32—44 beläuft, sind sehr klein.

Manche Polypen, die junge Individuen zu sein scheinen, sind als ganz niedrige, sich kaum über die Oberfläche der Schneckenschale erhebende Wärzchen ausgebildet; sie haben jedoch schon in diesem Stadium denselben Breitendurchmesser wie die erwachsenen Individuen.

Da Ectoderm und Entoderm völlig maceriert waren, können histologische Einzelheiten hiervon nicht gegeben werden. Die Mesoglöa allein ist deutlich erhalten.

Die Mesoglöa des Mauerblattes ist ganz homogen gebaut; die Andeutung einer fibrillären Struktur ist nur im oberen Teile des Mauerblattes vorhanden. Sie ist bis auf einen ganz schmalen Streifen von großen Foraminiferen durchsetzt, die bis 90 μ im Durchmesser betragen. Das Kanalsystem ist äußerst spärlich entwickelt.

Der sehr kräftige Sphincter ist von charakteristischer Gestalt; er zeigt sehr große unregelmäßig ausgebuchtete Kavitäten, die vollständig mit Muskelfasern erfüllt sind. Gleich am Umschlagsrande des Mauerblattes beginnend verjüngt er sich in seinem proximalen Verlaufe sehr wenig und endet fast so breit wie an seinem distalen Ende (Fig. E).

Die Zahl der Septen stimmt mit der der Tentakel überein. Die Macrosepten besitzen eine äußerst dünne Stützlamelle ohne jeglichen Einschluß; die Microsepten erscheinen als kleine wenig in die Gastralhöhle hineinragende Bindegewebsauswüchse des Mauerblattes.

Die bei dieser Art sehr breite Mundscheide besitzt eine ebenfalls sehr dünne mesoglöale Lamelle; die Mundöffnung liegt auf einer kaum merklichen kegelförmigen Erhöhung des Peristoms. Das Schlundrohr ist sehr kurz und bauchig nach außen gebogen wie bei *S. longiceps n. sp.*

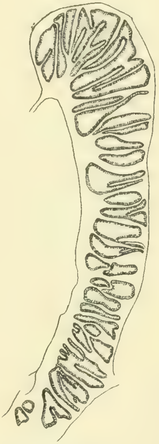


Fig. E. Sphincter von *Sidisia indica* im Querschnitt.

Sidisia longiceps n. sp.

(Taf. 19 u. Textfig. F.)

Original. Indian Museum zu Calcutta.

Fundort. Andamanen, in der Höhe von Port Blair.

Diagnose. Auf Kieselfadenbündeln von *Hyalonema* lebende *Sidisia*-Art. Einzelpolypen lange zylindrische Schläuche mit wenig angeschwollenem Capitulum, auf dem 15 radiäre Riffe verlaufen. Die erwachsenen Individuen sind 8—10 mm lang und 3 mm breit. Ectoderm des Mauerblattes transversal gefurcht. Mesoglöa homogen mit spärlich entwickeltem Kanalsystem. Sphincter schwach, Septenstellung macrocnemin. Kalk- und Kieselinkrustationen.

Beschreibung der Art. Die aus 40 Individuen bestehende Zoanthiden-Kolonie überzieht einen 2—4 mm dicken Kieselfadenstrang von *Hyalonema* auf die Strecke von $8^1/_2$ cm. Das die Einzelpolypen miteinander verbindende Cönenchym ist gut entwickelt und bedeckt das ganze Substrat gleichmäßig. Die Polypen haben eine zylinderförmige Gestalt und sind an ihrem basalen Ende etwas breiter als an dem apicalen.

Das Capitulum erscheint durch die Kontraktion des Sphinctermuskels etwas angeschwollen. Das Ectoderm des Mauerblattes ist in viele transversale Furchen gelegt. Der obere Teil des Mauerblattes ist nicht in das Innere des Körpers eingeschlagen. Die langen Tentakel sind deutlich sichtbar; sie legen sich kegelförmig über der Mundscheibe aneinander.

Die ungenügende Konservierung gestattet nur eine Beschreibung der wichtigsten anatomischen Merkmale.

Die Mesoglöa des Mauerblattes läßt eine Sonderung in 2 Schichten erkennen: eine äußere weiche, von Inkrustationen durchsetzte und eine innere konsistente, die den vierten Teil der ganzen Mesoglöa beträgt. Auch bei dieser Art weist die Mesoglöa nur ein sehr spärlich entwickeltes Kanalsystem auf.

Ein deutliches Bild des Sphincters konnte ich leider nicht gewinnen, da die Kavitäten beim Schneiden mit dem Mikrotommesser leicht zerrissen. Er befindet sich im obersten Teil des Mauerblattes, ist kurz, schwach entwickelt und erscheint auf Querschnitten durch den distalen Teil des Polypenkörpers als ein Flechtwerk von sehr feinen Muskelfibrillen.

Die Mesoglöalamelle der Tentakel und der Mundscheibe ist sehr dünn, das Ectoderm hoch mit zahlreichen dünnwandigen Nesselkapseln von länglicher, nur sehr wenig gebogener Gestalt. Sie erreichen eine Größe von 8—9 μ. Das niedrige Entoderm ist frei von Zooxanthellen. Die Mundöffnung liegt auf einer leichten kegelförmigen Erhebung des Peristoms. Das Schlundrohr ist nicht gefaltet, sondern schwach nach dem Mauerblatt des Polypen zu ausgebuchtet.

Die Zahl der Septen entspricht der der Tentakel; sie beträgt bei allen untersuchten Individuen 30.

Die Stützlamelle der Septen ist außerordentlich dünn. Das Dickenverhältnis der Mesoglöa eines Septums zur Mesoglöa des Mauerblattes tritt in Fig. F deutlich hervor.

Die schwach entwickelte Septenmuskulatur ist diffus. Sowohl Macro- als Microsepten sind auf der die Längsmuskulatur tragenden Seite lamellär ausgebuchtet.

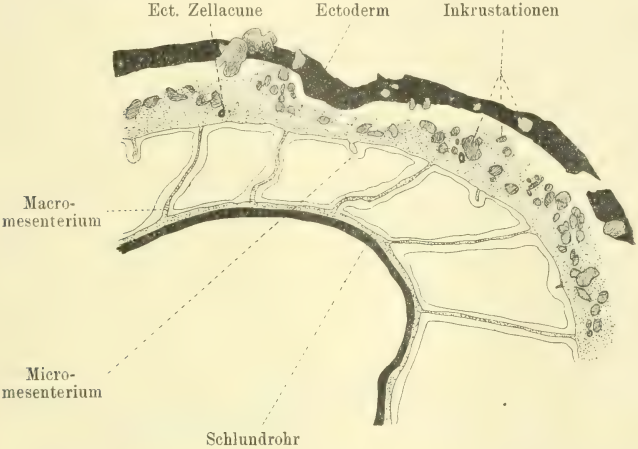


Fig. F.
Querschnitt durch *Sidisia longiceps*.

Die Microsepten springen nur sehr wenig ins Innere des Gastralraumes vor; sie erscheinen an ihrem freien Innenrande etwas verdickt.

Septalkanäle sind in beiderlei Septen nicht vorhanden.

Reflektiertes Ectoderm an den Mesenterialfilamenten gut entwickelt.

Die untersuchten Tiere waren zum Teil steril, zum Teil weiblichen Geschlechtes.

Vertikale Verbreitung: In 439 m Tiefe.

Sidisia balanorum n. sp.

(Taf. 19 u. Textfig. G, H. J, K, L).

Original. Hamburger Naturhistorisches Museum.

Fundort. Chilenische Küste.

Konservierung. Formol-Alkohol.

Diagnose. Farbe der auf einer Balanidenkolonie einen Überzug bildenden Polypen braunviolett. Einzelpolypen zylindrische Schläuche mit wenig verdicktem Capitulum, ohne Radiärfurchen. Durchschnittliche Höhe der Einzelindividuen 4 mm bei einem Durchmesser von 3 mm. Inkrustationen größtenteils aus Sandkörnchen bestehend. Zahlreiche Zellacunen in der gut entwickelten Mesoglöa; Ringsinus undeutlich hervortretend, nur im proximalen Teile des Mauerblattes entwickelt. Sphincter mesodermal einfach; Anordnung der Septen nach dem macrocneminen Typus.

Beschreibung der Art. Eine Kolonie von 13 der Gattung *Balanus* angehörigen Cirripedien ist von einer Zoanthidenkolonie besiedelt, die sich bei eingehenderer Untersuchung als zur Gattung *Sidisia* gehörig erweist. Die verhältnismäßig wenig inkrustierten Polypen sind ziemlich dicht nebeneinander in das ungefähr 1 mm dicke Cönenchym eingebettet. Die erwachsenen Individuen haben eine regelmäßig zylindrische bis kegelstumpfförmige Gestalt. Die Mehrzahl der Polypen ist in ausgestrecktem Zustande erhalten. Die Tentakel, deren Zahl sich zumeist auf 38—40 beläuft, sind in zwei alternierenden Kreisen angeordnet und stehen am Rande der Mundscheibe. Sie erscheinen durch die Kontraktion ihrer Längsmuskulatur verkürzt und sind in diesem Zustande von konischer Form. Die Mundscheibe mit der schlitzförmigen Mundöffnung erscheint als zarte Membran von grauweißer Farbe.

Das Capitulum ist durch die Kontraktion des schwach entwickelten Sphincters nur wenig verdickt; Radiärfurchen sind nicht vorhanden.

An manchen Stellen der Kolonie, vor allem um die Mundöffnung der Cirripedier, stehen die ältesten Polypen des Stockes dicht gedrängt. Andere Teile der Kolonie, jüngeren Ursprungs, sind charakterisiert durch niedrige warzenartig hervortretende Individuen.

Anatomie und Histologie.

Mauerblatt. Das Ectoderm des Mauerblattes löst sich beim Schneiden mit dem Mikrotommesser leicht von der festeren Mesoglöa ab, gegen die es durch eine regelmäßige Linie abgegrenzt erscheint. Es ist von großen Inkrustationen kalkiger und kieseliger Natur durchsetzt, die den peripheren Teil der Mesoglöa einnehmen. Nach außen scheidet es einen sehr feinen schwer unterscheidbaren Cuticularsaum ab. In den von Inkrustationen frei gelassenen Teilen habe ich wohl nur zufällig niemals Nesselkapseln finden können; ihr wirkliches Vorhandensein jedoch ist kaum in Zweifel zu ziehen.

Die Mesoglöa fällt auf durch die große Anzahl von Zelleinschlüssen, die nach allen Untersuchungen bei dieser Species der Gattung *Sidisia* in größter Anzahl vorkommen dürften. Zahlreiche Bindegewebszellen und nach allen Richtungen hin verlaufende Bindegewebsfasern bedingen ihr charakteristisches Aussehen. Aus dem sehr verwickelten ectodermalen Kanalsystem, das große Tendenz zeigt in Lacunen zu zerfallen, tritt ein typischer Ringsinus nicht deutlich hervor. Kontinuierliche Kanäle sind nur im proximalen Teile des Polypen zu beobachten; Querschnitte durch den Polypen nahe der Basis zeigen auch den Anzatz zu einem Ringsinus, wie er bei *S. gracilis* entwickelt ist (Fig. G).

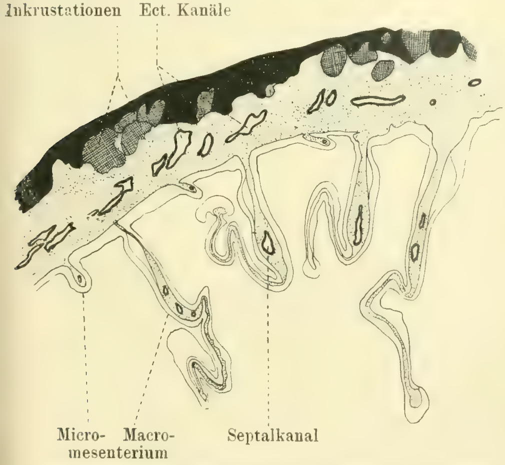


Fig. G. Querschnitt durch die basale Region eines Polypen von *Sidisia balanorum*.

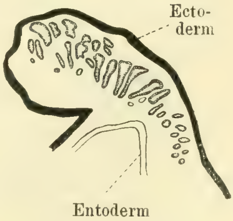


Fig. H.
Sphincter von
Sidisia balanorum
im Querschnitt.

Der Sphincter ist ganz in die Mesoglöa eingebettet. Er ist bei *S. balanorum* schwächer entwickelt als bei den meisten anderen Species dieser Gattung. Charakteristisch für ihn sind ovale bis längliche Kavitäten in seinem distalen, rundliche in seinem weiteren proximalen Verlaufe (Fig. H).

Tentakel. Die äußerste Schicht zeigt die Elemente eines hohen Actinienectoderms sehr deutlich, da die Tentakel ebenso wie die Mundscheibe nicht inkrustiert sind. Es fällt die große Anzahl stark tingierbarer Nesselkapseln auf, von denen die längsten 9 μ groß sind. Sie sind dünnwandig und lassen den in eine Spirale aufgewundenen Nesselfaden deutlich durchscheinen. Sie sind nicht regelmäßig über das Ectoderm verteilt. Am dichtesten gedrängt liegen sie im medianen Teil der Tentakel, in dem auch die ectodermale Längsmuskulatur kräftiger entwickelt ist als in den anderen Teilen. Über der Muskelschicht liegt eine der „Nervenschicht“ der Actinien entsprechende aus feinen Fibrillen bestehende Schicht, deren histologische Einzelheiten nicht zu erkennen sind.

Die Mesoglöalamelle der Mundscheibe, in deren homogene Grundsubstanz Bindegewebselemente eingebettet sind, weist trotz ihrer sehr geringen Dicke noch kleine Zellacunen auf. Die Mundöffnung liegt auf einer wohlentwickelten Erhebung des Peristoms; auch wird das Ectoderm an der Übergangsstelle von Mundscheibe zum Ösophagus höher, um dann seine gewöhnliche Stärke wieder anzunehmen.

Die Mesoglöa des doppelt gefalteten Schlundrohres (Fig. J) ist dicker als die der Mundscheibe, weicht aber sonst im histologischen Bau von dieser nicht ab. Die gleichen Nesselkapseln wie im Ectoderm der Tentakel und der Mundscheibe finden sich auch in großer Menge im Schlundrohrectoderm. Zahlreiche Drüsenzellen, die durch Hämatoxylin tief blau gefärbt erscheinen, sind für das Ectoderm des Ösophagus ebenfalls bezeichnend.

Die Stützlamelle der vollständigen sowie der unvollständigen Septen ist sehr gut ausgebildet und regelmäßig von Kanälen durchzogen (Fig. K). In den Microsepten befindet sich meist nur ein Kanal mit ziemlich großem Lumen; er ist nach dem freien Rande des Mesenteriums zu verlagert. Die vollständigen Mesenterien dagegen sind von einer größeren Anzahl mehr oder minder breiter Kanäle von elliptischem bis rundlichem Querschnitt durchzogen (Fig. L). Diese „Septalkanäle“ verzweigen sich im basalen Cönenchym des Polypen, zerfallen aber sehr leicht in Lacunen. Die

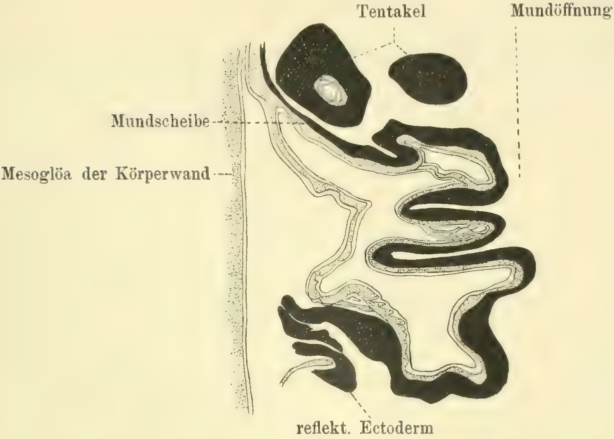

Tentakel
Mundöffnung
Mundscheibe
Mesoglöa der Körperwand
reflekt. Ectoderm

Fig. J.

Vertikalschnitt durch die Ösophagealregion von *Sidisia balanorum*.

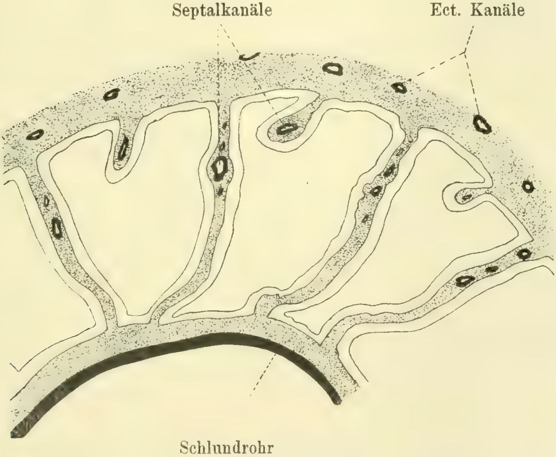

Septalkanäle
Ect. Kanäle
Schlundrohr

Fig. K.

Teilquerschnitt durch die mittlere Körperregion von *Sidisia balanorum*.

longitudinale Septenmuskulatur liegt in lamellenartigen Ausbuchtungen der Stützlamelle.

Mesenterialfilamente und Gonaden. Am instruktivsten sind Querschnitte in mittlerer Körperhöhe. Geschlechtsprodukte und Mesenterialfilamente sind gut entwickelt. An den letzteren sind — wenn sie richtig getroffen werden — immer der am inneren Rande liegende Drüsenstreif und der weiter sich der hier keulig verdickten Mesoglöa des Septums anlegende Flimmerstreif deutlich zu unterscheiden.

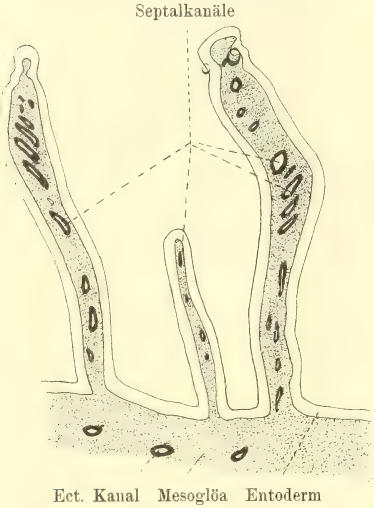


Fig. L.
Teilquerschnitt durch die Basis eines Polypen von *Sidisia balanorum*.

Alle untersuchten Individuen waren männlich. Die Gonaden bestehen hier aus von einer zarten Mesoglöalamelle umgebenen Hodenfollikeln. In dem innersten Teil eines Follikels findet sich eine verhältnismäßig geringe Anzahl von Spermamutterzellen, die sehr klein sind. Nach der Peripherie hin nehmen letztere an Zahl und Größe zu. Weiterhin fällt auf, daß die diffuse longitudinale Muskulatur an den Septen mit reifen Hodenfollikeln kaum oder nur ganz schwach entwickelt ist. Schon O. und R. Hertwig (6) teilen den bemerkenswerten Umstand mit, daß zwischen der Ausbildung der Muskulatur und der Geschlechtsorgane ein Wechselverhältnis bestehe, daß die Entwicklung des einen Gewebes die des anderen beeinträchtige. „Überall wo die Hoden und Eierstöcke liegen, fehlen die Muskeln, die sonst die Oberfläche der Septen bedecken, so daß die Muskulatur der Septen um so schwächer ist, je größer die Geschlechtsorgane sind.“

Das Cönenchym besitzt fast den gleichen histologischen Aufbau wie die Körperwand des Polypen. Die Mesoglöa erscheint durch zahlreiche Bindegewebsfasern besonders stark strukturiert; auch verlaufen hier die ectodermalen Kanäle kontinuierlicher als im Mauerblatt des Individuums. Die Kommunikation der Cölentera zweier benachbarter Polypen wird bewirkt durch schmale mit Entoderm ausgekleidete Verbindungsröhren.

Sidisia fatua M. SCHULTZE 1860.

(Taf. 19 u. Textfig. M).

Hyalonema mirabilis GRAY u. A. Das ausführliche Literaturverzeichnis darüber findet sich in: Fauna Flora Golf Neapel, Monogr. 9, p. 311.

Hyalonema lusitanicum BOCAGE, in: Proc. zool. Soc. London, 1864 (p. 265) und 1885 (p. 662).

Palythoa fatua M. SCHULTZE (ANDRES), in: Fauna Flora Golf Neapel, Monogr. 9, p. 311.

Epizoanthus fatuus SCHULTZE, in: Jena. Ztschr. Naturw., 1886, Vol. 19, p. 455.

Epizoanthus elongatus HERTWIG, in: Sc. Res. Voy. Challenger, Zool., Vol. 26, Suppl., 1888, p. 41.

Epizoanthus stellaris HERTWIG, ibid., p. 39.

Epizoanthus bengalensis PAX, in: Mission de l'Equateur, Zool., 1912.

Epizoanthus uruguayensis PAX, ibid.

Diagnose. Grauweiße bis dunkelgraubraune koloniebildende Zoanthiden auf Kieselfadenbündeln von *Hyalonema mirabilis* und deren Verwandten. Einzelpolypen klein, von variabler Höhe mit allen Übergängen von stark kontrahierten scheibenförmigen zu langen cylindrischen Formen. Mauerblatt mehr oder weniger inkrustiert mit mannigfachen Einlagerungen. Ziemlich reichlich entwickeltes ectodermales Kanalsystem in der Mesoglöa, leicht in Lacunen zerfallend. Kein Ringsinus vorhanden. Sphincter sehr kräftig. Cönenchym das ganze Substrat gleichmäßig bedeckend, niemals bandförmig.

Geschichtliches. *S. fatua* ist die in der Literatur zuerst beschriebene Art, und ihre Geschichte ist sehr merkwürdig, so daß es sich lohnt, auf dieselbe näher einzugehen. In seiner Abhandlung „On the coral known as the glass plant" behauptete GRAY, 1835, der Kieselfadenstrang sei das Produkt eines Polypen: seine Achse. Mit JOH. FRED. BRANDT glaubte er, daß die *Hyalonema*-Achse zu dem Polypen gehörte und daß der eigentliche Schwamm der an dem ganzen Gebilde (Achse + Polyp) schmarotzende Polyp sei, während viele seiner Gegner den zweifelhaften Polypen für den Parasiten hielten.

Erst M. Schultze wies nach, daß die langen Kieselfäden von *Hyalonema* nicht den Bau einer Polypen-Achse hätten und auch nicht aus denselben oder ähnlichen Stoffen beständen, sondern daß neben dem Umstande, daß die Achse aus langen Fäden feuerfester Kieselsäure bestände, sich die Struktur bei mikroskopischer Untersuchung als eine typische Schwammnadelstruktur feststellen lasse. Zu derselben Überzeugung gelangten auch Ehrenberg und Bowerbank. Letzterer ging soweit, den Polypen für das Produkt des Schwammes zu erklären, weil in ihm inkrustiert dieselben Spicula vorkämen wie im Schwamm. Gray, Brandt und Schultze bewiesen dann endgültig durch Aufweichen in schwacher Kalilauge — die Objekte wurden meist getrocknet aufbewahrt — das Vorhandensein von Tentakeln und von Nesselkapseln und damit die Natur eines Polypen.

Schultze hielt den fraglichen Polypen für eine Art der Gattung *Palythoa*, weil ähnliche Formen auf dem Kieselschwamm *Axinella*, die *Palythoa axinellae* (jetzt *Parazoanthus ax.*), gefunden worden waren. Jedoch geht aus der Beschreibung dieser Art sowie aus Vergleichen mit später gefundenen und untersuchten Exemplaren hervor, daß wir es mit einer guten Art der Gattung *Sidisia* zu tun haben.

Andres (10) gibt folgende Diagnose seiner Art. Cenenchima variiforme, ma per lo più a nastro. — Polipi non molto fitti. Colonna rugosa, conica, aspra al tatto. Tentacoli circa 20. Onco nuncito al sommo di linee radianti. Colore: Grigio-olivaceo, o grigio rossastro. Dimensioni: Piuttosto piccole; che non oltrepassano O m, O 1 in lunghezza dei polipi. Giacitura: Sul penachio radicale di certe spugne (Hexactinellidae).

Die nächste Mitteilung über zwei neue „Arten“ der auf *Hyalonema* vorkommenden *Sidisia* erhalten wir von Erdmann (1886) in seinen „Studien über einige neue Zoantheen“. R. Hertwig, der die Beschreibung dieser auf der Challenger-Expedition erbeuteten Exemplare in dem Werke „Scientific Results of the Voyage of H. M. S. Challenger“ 1888 veröffentlichte, nannte die beiden Formen *Epizoanthus stellaris* und *Epizoanthus elongatus*. Die von Erdmann gegebenen Diagnosen sind:

Epizoanthus stellaris (p. 456). Polypen von geringer Höhe, fast scheibenartig mit geradem seitlichem stark abgeflachtem Mauerblatt, auf dessen horizontaler Oberseite zahlreiche, bei erwachsenen Tieren

15—20 radiäre, durch Furchen getrennte Riffe verlaufen; Farbe der Kolonie dunkelgraubraun; Einlagerungen sehr mannigfach.

Epizoanthus elongatus (p. 458). Einzelpolypen lang gestreckte zylindrische Schläuche, deren Mauerblatt oben flach mit deutlicher Vertiefung, jedoch ohne Radialfurchen; Farbe der Kolonie eine gelblich-graue.

Erdmann, der die enorme Variabilität der Zoanthiden noch nicht kannte, hat in seiner Arbeit eine Beschreibung der Morphologie und Anatomie zweier, meiner Meinung nach extremen Wuchsformen ein und derselben Art gegeben. Die von Schultze nur morphologisch beschriebene *Palythoa fatua* hat er mit seinen Formen nicht identifizieren können.

Da mir von derselben Art sowohl Exemplare aus japanischen Gewässern als auch aus dem Golf von Bengalen vorlagen, so konnte ich die Angaben Erdmann's nachprüfen und ergänzende Befunde hinzufügen.

Das mir zur Verfügung stehende Material bestand aus 13 Kolonien der *S. fatua* Schultze.

Der äußere Habitus jeder einzelnen Kolonie war ziemlich verschieden von dem der anderen, und es konnte keine von allen mit einer der beiden von Erdmann beschriebenen identifiziert werden, wenn man sich auf rein morphologische Merkmale beschränkte. Die mannigfaltigsten Übergänge von breiten, flachen, stark inkrustierten Polypen zu langen, zylindrischen, schwächer inkrustierten sind vorhanden. Auch zeigen die einzelnen Kolonien selbst meist kein einheitliches Bild, da fast auf jeder von ihnen sich dieselben Übergänge finden. Diese Differenz in der äußeren Gestalt wird bedingt durch die verschieden starke Kontraktion der Einzelindividuen, ihr Alter und endlich — wenigstens bis zu einem gewissen Grade — durch das Substrat, dem sie aufsitzen. Der übereinstimmende anatomische Bau jedoch aller dieser Formen beweist hinlänglich, daß wir es hier nur mit aberranten Wuchsformen ein und derselben Art zu tun haben. Schon Erdmann macht auf diese Übereinstimmung im anatomischen und histologischen Aufbau seiner beiden Arten aufmerksam, ohne jedoch auf diese befremdende Tatsache näher einzugehen.

Unter dem Material lassen sich 3 besondere Typen, wenn ich mich so ausdrücken darf, deutlich unterscheiden.

Wuchsform a.

Von dieser Wuchsform ist nur eine Kolonie vorhanden. Der Kieselfadenstrang von *Hyalonema* wird auf eine Strecke von 14 cm von der *Sidisia*-Kolonie besiedelt. Die Zahl der Einzelpolypen beläuft sich auf 60. Am unteren Ende des Fadenstranges, der hier 2 mm dick ist, sitzen dicht gedrängt die größten Individuen. Nach oben zu wird das Kieselfadenbündel allmählich dünner, bis es einen Durchmesser von 1 mm erreicht. Hier stehen die kleineren und kleinsten Polypen und zwar in weiteren Abständen voneinander als am unteren Ende.

Die stark kontrahierten Einzeltiere sind in hohem Maße inkrustiert, so daß man nur undeutlich die auf dem Capitulum verlaufenden 16—22 radiären Riffe erkennen kann. Die Basis der Polypen ist elliptisch mit dem größeren Durchmesser von 5—9 mm. Diese Wuchsform kommt dem von Erdmann (p. 456) beschriebenen *Epizoanthus stellaris* Hertwig am nächsten.

Farbe der Kolonie. Braunsandig.

Fundort. Golf von Bengalen, Stat. 282, Investigator-Expedition.

Tiefenverbreitung. Zwischen 498 und 726 Faden Tiefe.

Wuchsform b.

Diese Formen nehmen Mittelstellungen ein zwischen der eben geschilderten und dem *Epizoanthus elongatus* Hertwig.

Farbe der Kolonien. Gelb bis braunsandig.

Fundort. Golf von Bengalen, Stat. 282, Andamanen, Investigator-Expedition.

Vertikale Verbreitung. In denselben Tiefen wie die vorige.

Wuchsform c.

Diese erinnert durch ihre Form am meisten an den *Epizoanthus elongatus* Hertwig; auch hier sind die Polypen zylindrische Schläuche von variabler Höhe; alle Abstufungen bis zu kleinsten sich kaum aus dem unbedeutenden Cönenchym erhebenden Polypen sind vorhanden.

Farbe. Braunsandig.

Fundort. Golf von Bengalen, Stat. 222, Stat. 333, Investigator-Expedition.

Vertikale Verbreitung. Nicht angegeben.

Farbenvarietäten von *S. fatua* stellen zwei im Besitz des Breslauer Zoologischen Museums befindliche Zoanthiden dar, die der von Andres geschilderten Form wohl am nächsten kommen. Auch sie stammen aus japanischen Gewässern. Sie unterscheiden sich von den oben beschriebenen lediglich durch ihre dunkelgraue Farbe. Die Substrate beider Kolonien sind auffallend schöne Exemplare der Gattung *Hyalonema*.

Die eine Kolonie von etwa 70 Einzeltieren überzieht den 11 mm dicken Kieselfadenstrang auf die Strecke von 12 cm. Die Polypen sind durch ein schwach entwickeltes, gleichmäßig dünnes Cönenchym miteinander verbunden, das ebenso wie die Körperwand der Tiere mit großen krystallglänzenden Inkrustationen bedeckt ist. Die Polypen stehen alle fast senkrecht auf dem Substrat; sie haben eine zylindrische Gestalt von 4—6 mm Durchmesser und 2—3 mm Höhe. Sie sind durchschnittlich 4—8 mm voneinander entfernt.

Bei der zweiten Kolonie überziehen die Polypen das Fadenbündel nur auf die Strecke von 2 cm. Die Einzeltiere sind fast ebenso groß wie die der vorigen Kolonie; daß die Polypen verbindende Cönenchym ist etwas dicker. Außer der *Sidisia*-Kolonie befinden sich auf dem Schwamm noch 6 Exemplare einer Actinienart, deren Farbe infolge der Konservierung in Alkohol ganz ausgezogen ist und die meines Erachtens zur Familie der Sagartiiden gehört. Erwähnen möchte ich, daß bei der Entkieselung dieser japanischen Formen sich die großen Krystallinkrustationen zuerst und ziemlich schnell auflösten; in diesem Zustande hatten die Exemplare dieselbe Farbe wie die im Golf von Bengalen gesammelten. Sie stimmen mit diesen auch in ihrem anatomischen Verhalten völlig überein.

Anatomie und Histologie.

Das in den meisen Fällen abgeriebene Ectoderm ist kontinuierlich. Die Mesoglöa der Körperwand ist bei diesen Formen kräftig entwickelt und in ihrem peripheren Teile von vielen Inkrustationen durchsetzt, die aus Sandpartikelchen und zerbrochenen Kalk- und Kieselnadeln bestehen.

Die Mesoglöa ist arm an Einschlüssen, jedenfalls ärmer als bei den anderen bisher beschriebenen Species. Neben einer geringen Menge von unregelmäßig eingestreuten rundlichen bis spindelförmigen Bindegewebszellen und Bindegewebsfasern ist das ziemlich reichlich entwickelte ectodermale Kanalsystem zu erwähnen das der mittelsten

Schicht der Körperwand das charakteristische Aussehen verleiht. Basalwärts vermehren sich die Kanäle in der Mesoglöa des Mauerblattes. Die Kanäle, die nur in dem basalen Teil des Polypen und im Cönenchym kontinuierlich sind, zeigen im übrigen Teil des Körpers die Tendenz, in Lacunen zu zerfallen. Die Zellacunen weisen Lumina der verschiedensten Gestalt und Größe auf.

Der obere Teil des Mauerblattes ist bei allen Formen tief in das Innere des Körpers eingeschlagen und birgt in der Mesoglöa einen äußerst kräftig entwickelten einfachen Sphincter, dessen Form dem in Fig. M wiedergegebenen entspricht. Er zeichnet sich aus durch kleine unregelmäßig gestaltete Kavitäten, die ganz von Muskelfasern erfüllt sind. Inkrustationen in diesem vom Sphincter eingenommenen Teile der Mesoglöa habe ich bei dieser Art nicht gefunden. Tentakel und Mundscheibe besitzen den gleichen histologischen Aufbau. Im Ectoderm findet sich eine große Anzahl ausschließlich dünnwandiger, schwach gekrümmter Nesselkapseln, die sich mit Säurefuchsin in 1 $^0/_0$iger Lösung gut färben. Nesselkapseln in allen Entwicklungsstadien lassen sich leicht beobachten. Die jüngsten von ihnen finden sich im mittleren Teil dieser Körperschicht vor, während die ältesten, dicht gedrängt, sich an der Peripherie ansammeln. Die größten Nesselkapseln, die ich beobachtet habe, sind 10,5 μ lang und 2—3 μ dick.

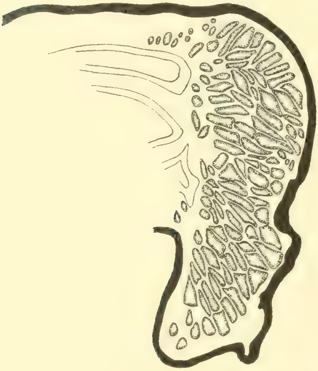


Fig. M.
Sphincter von *Sidisia fatua* im Querschnitt.

Die ectodermale Längsmuskulatur des konisch gestalteten Tentakels ist ausgezeichnet entwickelt; sie erscheint stärker auf der der Mundöffnung zugewandten Seite. Über dieser Muskelschicht liegt eine der sogenannten „Nervenschicht“ der Actinien entsprechende aus einem Netzwerk feiner Fibrillen bestehende Schicht, deren histologische Details jedoch wegen der ungeeigneten Konservierung nicht unterschieden werden konnten.

Die entodermale Ringmuskulatur ist schwach entwickelt. Zooxanthellen habe ich im Entoderm nie gefunden. Diese Tatsache ist auf die Existenzbedingungen dieser Art zurückzuführen; denn *S. fatua* lebt in einer Tiefe, in der diese symbiontischen Algen nicht mehr assimilieren können.

Ectoderm und Entoderm der Mundscheibe weisen keine histologischen Besonderheiten auf. Die Stützlamelle ist sehr dünn, homogen gebaut ohne Zellacunen und Bindegewebsfasern. Die zirkuläre Muskulatur der Mundscheibe ist kräftiger entwickelt als die Muskulatur der Tentakel.

Das Ectoderm des Schlundrohres besteht aus einem hohen Cylinderepithel mit mäßig viel dünnwandigen und vereinzelten größeren dickwandigen Nesselkapseln. Jedoch habe ich nicht bei allen Individuen die großen Nesselkapseln im Schlundrohr-Ectoderm feststellen können, so daß es ungewiß ist, ob ihr Vorkommen in dieser Körperregion die Regel ist. Die einzige oval gestaltete Siphonoglyphe ist gut ausgeprägt und mit einem niedrigen, einschichtigen Flimmerepithel ausgekleidet, dessen Cilien immer erhalten sind.

Die Zahl der Septen schwankt, entsprechend der Zahl der Tentakel und der radiären Riffe auf dem Capitulum, zwischen 28 und 44. Die unvollständigen Septen ragen nur sehr wenig in das Innere des Gastralraumes hinein. Wo die Macromesenterien am Mauerblatt und Schlundrohr inserieren, ist ihre Stützlamelle merklich verdickt. Auch die Mesoglöa der Macromesenterien zeigt an der Insertionsstelle und dem freien Rande eine deutliche Verbreiterung. Die Längsmuskulatur der Septen wird nicht durch „Muskelfahnen" (Erdmann) gebildet, sondern durch eine diffuse Muskulatur. Und zwar sind hier ebenso wie bei den anderen Species Macro- sowohl als auch Microsepten auf der die Muskelfasern tragenden Seite lamellär ausgebuchtet. Der histologische Aufbau der Mesoglöa ist insofern bemerkenswert, als in ihr Bindegewebszellen und -Fasern sowie Zellacunen gänzlich fehlen. Die anatomischen Verhältnisse der Geschlechtsorgane, soweit sie bekannt sind, weichen von denen anderer Arten derselben Gattung nicht wesentlich ab. Erdmann's Befunde bei dieser Species sind: „An den letzteren (Macrosepten) entspringt aus der inneren Verdickung von der der Muskelfahne gegenüberliegenden Seite eine Mesodermlamelle, die sich bedeutend verlängert, um die Geschlechtsorgane aufzunehmen und nach innen von diesen die Mesenterialfäden auszubilden. Erstere sind in bedeutender Zahl vorhanden. Auf Querschnitten geben sie sich, da sie wegen des gewundenen Laufes der Septen stets mehr oder weniger flächenhaft getroffen werden, als rundliche von einer dünnen Mesodermlamelle umgebene Ballen zu erkennen, die dem Mauerblatt angedrückt sind und gewöhnlich das benachbarte Zwischenfach erfüllen."

Merkwürdigerweise haben weder die früheren Autoren noch auch ich jemals männliche Individuen angetroffen. Die von Erdmann untersuchten Exemplare waren alle weiblich; ich habe sowohl weibliche als auch sterile Individuen gefunden.

Sehr fraglich, jedoch meines Erachtens nicht ganz ausgeschlossen ist, daß die diöcische Geschlechterverteilung vielleicht im äußeren Habitus weiblicher und männlicher Kolonien ihren Ausdruck findet; bei neueren Untersuchungen wäre es angebracht, genauer auf diese Fragen zu achten, da Befunde darüber wohl geeignet sind, uns eventuell wertvolle Aufschlüsse über Fragen der Variabilität zu geben.

Das Cöenchym ist mehr oder minder kräftig entwickelt; es bedeckt das Substrat regelmäßig. Niemals bilden sich bandförmige Stolonen, wie z. B. bei *Parazoanthus axinellae* Schmidt. Es ist meist von gleicher Stärke und ähnlichem histologischem Aufbau wie die Körperwand des Einzelpolypen. Mit Entoderm ausgekleidete Verbindungsröhren, die eine Kommunikation der Gastralräume benachbarter Polypen herbeiführen, sind immer vorhanden.

Verteilung der Nesselkapseln am Körper des Polypen. In keinem Falle gelang es mir, in dem Ectoderm des Mauerblattes, das nur stückweise vorhanden war, Nesselkapseln anzutreffen. Ich muß es daher bei den oben gemachten Angaben bewenden lassen und auf eine Tabelle, die die Verteilung der Nesselkapseln am Polypenkörper sowie deren Größe, Gestalt usw. deutlich macht, verzichten.

Geographische Verbreitung. *Sid. fatua* Schultze ist kosmopolitisch verbreitet. Im Atlantischen Ozean ist sie bisher nur an wenigen Stellen gefunden worden (Montevideo, Portugiesische Küste, Hebrideninseln); im Golf von Bengalen und in den japanischen Meeren liefert sie die größte Individuenzahl aller gefundenen Zoanthiden.

Vertikale Verbreitung. Die Art ist ebenso wie der Kieselschwamm, den sie besiedelt, ein Bewohner der Tiefsee. Sie findet sich im allgemeinen zwischen 1100—2000 m Tiefe.

S. fatua var. alba. n. var.

Original. Indian Museum Calcutta.

Fundnotiz. Gefunden auf der Investigator-Expedition im Golf von Bengalen, Stat. 333; in 721 m Tiefe.

Diese auf einem Kieselfadenbündel von *Hyalonema* sitzende *Sidisia*-Kolonie ähnelt auffallend den in japanischen Gewässern gefundenen Exemplaren der *S. fatua* SCHULTZE. Sie unterscheidet sich nicht nur durch ihre fast weiße Färbung von dieser, sondern weist auch einige kleine anatomische Besonderheiten auf, die ihr den Wert einer Varietät verleihen.

Die Kolonie ist ganz hell nahezu weiß gefärbt; sie überzieht einen 3—4 mm dicken Fadenstrang von *Hyalonema* auf die Länge von $8^1/_2$ cm. Das die Polypen verbindende Cönenchym ist sehr dünn. Die gleichgroßen Einzelindividuen stehen ziemlich dicht beieinander und bilden mit dem als Substrat dienenden Kieselfadenbündel einen rechten Winkel. Es sind zylindrische Schläuche von fast 2 mm Höhe und $2^1/_2$ mm Breite; das Capitulum ist schwach angeschwollen und zeigt 13—15 radiäre Riffe.

Eine eingehende Untersuchung zeigt, daß die Mesoglöa außer einer geringen Anzahl von etcodermalen Zellacunen keinerlei Einschlüsse aufweist. Der Sphincter ist weniger kräftig als bei *S. fatua* SCHULTZE, seine Kavitäten sind größer.

Alle untersuchten Exemplare waren weiblich.

Kritik der bisher beschriebenen *Sidisia*-Arten.

Species certae.

Sidisia incrustata DÜB. et KOR. 1847.

Epizoanthus incrustatus, DÜB. u. KOR. 1847, in: Trans. Roy. Dublin Soc. (2), Vol. 4, 1888—1892, p. 632.

Eine ausführliche Synonymie bis 1891 sowie eine eingehende Beschreibung dieser Art findet sich daselbst p. 632 ff. bei HADDON u. SHACKLETON: „A revision of the British Zoanthae II.“ Ich verweise daher für alles Nähere auf dieses Werk.

Palythoa incrustata ROULE 1900, in: CR. Acad. Sc. Paris, Vol. 131, 1900, p. 279.

Diese Species ist die weitaus bemerkenswerteste Form der britischen *Sidisia*-Arten. HADDON u. SHACKLETON haben sie sehr genau studiert, da ihnen ein reichliches Material sowie die meisten früher beschriebenen Originalexemplare zur Verfügung standen. Ihr Hauptverdienst ist, in die äußerst verwickelte Synonymie Klarheit gebracht und die wesentlichen Merkmale dieser Species erkannt zu haben.

S. incrustata ist sehr variabel, wie Abbildungen von 22 verschiedenen Wuchsformen in dem Werke von Haddon u. Shackleton zeigen; diese Variabilität erklärt auch z. T. die reiche Synonymie dieser Art.

Auch ich hatte Gelegenheit, einige im Besitz des Breslauer Zool. Museums befindliche Zoanthiden zu untersuchen und mit der von Haddon u. Shackleton beschriebenen *S. incrustata* zu indentifizieren. Zwei Kolonien stammten aus Bergen, die dritte war auf der im Sommer 1911 nach Norwegen gehenden Lehrexpedition der Schottländer-Stiftung im Skarnsund (Drontheim) gefunden worden.

Diagnose. Auf Paguriden oder frei lebende *Sidisia*-Art, die Kolonien von 3—15 Individuen bildet. Einzelpolypen von grausandiger Farbe lange zylindrische Schläuche mit wulstig verdicktem Capitulum, die bis 10 mm hoch und 4—5 mm breit werden. Inkrustationen fast ausschließlich aus Sandkörnchen bestehend, die ganze, verhältnismäßig dünne und an Zelleinschlüssen sehr arme Mesoglöa durchsetzend. Sphincter kurz, mit regelmäßigen ovalen Bindegewebslücken.

Die noch vollständige aus dem Skarnsund stammende Kolonie hat von einer Schneckenschale Besitz genommen, die einem *Eupagurus* zur Wohnung dient. Das Cönenchym hat die kalkige Schale resorbiert und ihre Ränder umwachsen. Die Kolonie besteht aus 8 Individuen, deren beide größte bis zur halben Körperhöhe zusammengewachsen sind.

Der anatomische und histologische Bau stimmt mit dem von Haddon u. Shackleton beschriebenen völlig überein.

Diese beiden Forscher erwähnen die Varietät *barleei*, die im Bau von *S. incrustata* kaum abweicht. „The specimens we have cut of the free variety agree very closely in their anatomy with the above account; but the sphincter muscle appears to be longer and more powerful.“

Geographische Verbreitung. *S. incrustata* ist weit verbreitet im Nord-atlantischen Ozean, von der Ostküste Nordamerikas bis zu den Westküsten Europas und kommt gelegentlich auch im

Westbecken des Mittelländischen Meeres vor. Sie ist eine Flachwasserform und findet sich, wenn mit Paguriden vergesellschaftet, in der Tiefe von 30—90 Faden. Die freilebenden Formen sind auch in größerer Tiefe gefunden worden.

Sidisia paguriphila VERRILL 1882.

Epizoanthus paguriphilus VERRILL, in: Trans. Roy. Dublin Soc. (2), Vol. 4, 1882—1892, p. 641. Ausführliches Literaturverzeichnis daselbst.

Epizoanthus parasiticus HERTWIG 1882, in: HERTWIG, Die Actinien der Challengerexpedition, Jena 1882.

Zoanthus (*Corticanthus*) *paguriphilus* ANDRES 1894, in: Fauna Flora Golf Neapel, Monogr. 9, p. 326.

Epizoanthus sp.? ERDMANN, in: Jena. Ztschr. Naturw., Vol. 19, p. 426.

Epizoanthus hirondellei n. sp. JOURDAN. in: Bull. Soc. zool. France, Vol. 16, p. 269, 1891.

Epizoanthus hirondellei JOURDAN, JOURDAN, in: Résult. Campagne sc. Albert I. Monaco, Fasc. 8, p. 7, tab. 1, 1895.

Epizoanthus paguriphilus VERRILL, ROULE, in: Rés. sc. Campagne „Caudan“, p. 311.

Auf Grund der Beschreibungen genannter Autoren und eigener Beobachtungen an Material der Investigator-Expedition gebe ich von dieser Species folgende Diagnose.

Auf Schneckenschalen koloniebildende, große, wenig inkrustierte Formen von zylindrischer Gestalt. Durchschnittliche Höhe der erwachsenen Individuen 25 mm. Mauerblatt sehr dick von knorpeliger Beschaffenheit. Die Kolonien breiten sich über das ganze Schneckengehäuse aus, dessen Kalkschale durch das Cönenchym ganz oder zum Teil resorbiert und ersetzt ist. Einzelpolypen vorwiegend am Rande stehend, sich frei aus dem Cönenchym erhebend. Cuticula vorhanden, mit feinen Inkrustationen versehen, leicht abstreifbar. Tentakel ausgeprägt randständig, sehr klein. Farbe lebender Exemplare bräunlich, die der Spiritusexemplare bläulich-grau.

Die bei der Synonymie dieser Art erwähnten Autoren haben dieselbe ziemlich genau beschrieben. Bei HADDON u. SHACKLETON findet sich eine erschöpfende Geschichte dieser Species. Die von HERTWIG beschriebene Form ist nicht mit *S. paguriphila* identifiziert, ebenso ist die von ERDMANN geschilderte nirgends erwähnt.

Leider waren die mir zur Verfügung stehenden Exemplare aus Bergen und dem Golf von Bengalen nur in Alkohol konserviert und zum Teil stark maceriert, so daß ergänzende Befunde zu den früheren nicht geliefert werden können. Es wäre jedoch interessant und lohnend, an dieser kaum inkrustierten, leicht schneidbaren Form feinere Strukturen sowie das noch gänzlich unbekannte Nervensystem zu studieren.

Die verhältnismäßig außerordentliche Größe der Einzelpolypen, das nicht kontinuierliche Ectoderm der Körperwand, die sehr dicke Mesoglöa sowie der schwach entwickelte, jeglicher Kavitäten entbehrende Sphincter (siehe Teil I dieser Arbeit) sind allein Merkmale, welche diese Form zu einer guten Art machen, die in der Gattung ohne nähere Verwandte dazustehen scheint.

Geographische Verbreitung. Die in größeren Tiefen (400—824 Faden) vorkommende Art ist wahrscheinlich weiter verbreitet, als man nach den bisher bekannten Fundorten annehmen dürfte. HADDON u. SHACKELTON geben als Verbreitungsareal der *S. paguriphila* den Nordatlantik allein an. Jedoch fehlt sie, wie wir gesehen haben, auch Japan und dem Golf von Bengalen nicht. Die in letzterem Bezirk gefundenen Formen stammen aus einer Tiefe von 1483 m, die im Nordatlantik vorkommenden aus 720—1266 m Tiefe.

Sidisia arenacea (D. CH.) 1836.

Polythoa arenacea ANDRES 1884, in: Fauna Flora Golf Neapel, Monogr. 9, p. 308.

Epizoanthus arenaceus D. CH., in: Trans. Roy. Dublin Soc. (2), Vol. 4, p. 649.

Den Angaben von ANDRES zufolge ist diese Form verwandt mit *S. incrustata* und *S. couchii*. Er unterscheidet von der Art die drei Varietäten.

„A. *arenacea* (Mediterraneo), che venne presa per tipo nella surriferita descrizione. B. *couchii* (Mare anglico), la quale sembra avere dimensioni un poco più picole della precedente. C. *incrustata* (Mare nordico), presso cui al dire di SARS v'e grande numero di tentacoli."

HADDON u. SHACKLETON, die diese Species untersucht haben, stellen sie als eigene Art auf, die sich von *S. couchii* besonders durch die Dicke der Mesoglöa in der Körperwand und der Form des Sphincters unterscheidet. Letzterer besteht aus einer einzigen Reihe großer unregelmäßig ausgebuchteter Kavitäten, in denen die Ringmuskelfasern peripher gelagert sind, d. h. im Innern der Höhlungen einen freien Raum lassen.

Die Diagnose nach Haddon u. Shackleton lautet:

Form. Column cylindrical. Body-wall thick and opaque, sometimes transversely wrinkled, about 15 capitular ridges and 30 tentacles; coenenchyme incrusting, with a tendency to form linear bands.

Colour. Dirty sand (in spirit).

Dimensions. Height, 7—12 mm; diam. 3,5—4,5 mm.

Die Substrate, auf denen *S. arenacea* vorkommt, sind sehr verschieden; man hat Formen beobachtet auf leeren Schalen von *Tapes* usw., auf Schnecken (*Aporrhais, Murex*), auf Schneckengehäusen mit Einsiedlerkrebsen und sogar auf dem Seeigel *Cidaris* und der Ascidie *Cynthia*.

Sidisia couchii Johnston 1838.

Epizoanthus couchii Johnston 1838, in: Trans. Roy. Dublin Soc., (2), Vol. 4, p. 644.

Daselbst befindet sich eine ausführliche Synonymie, Geschichte und Beschreibung der Art.

Haddon u. Shackleton stellen in übersichtlicher Weise die Beschreibungen dieser Species (meist in lebenden Exemplaren) von den in Frage kommenden Autoren nebeneinander und versuchen aus diesen ein einheitliches Bild zu gewinnen. Auf Grund der Ergebnisse von Haddon u. Shackleton und den Abbildungen, die diese Forscher von dieser Art geben, stelle ich folgende Diagnose auf.

Koloniebildende *Sidisia*-Art mit kleinen zylindrischen Einzelpolypen, die an ihrem basalen Ende verschmälert sind. Mauerblatt außergewöhnlich dünn. Cönenchym zuweilen bandförmig.

Im anatomischen Bau ähnelt *S. couchii* der *S. incrustata*. Doch ist bemerkenswert, daß das Ectoderm der Körperwand eine dünne Cuticula ausscheidet. Mundscheibe und Tentakel weisen in ihrer äußersten Schicht Nesselkapseln auf, die den im Ectoderm des Mauerblattes vorkommenden gleichen. Das Ectoderm des Schlundrohres ist in viele Falten geworfen und enthält Nesselkapseln von zweierlei Art.

Die Micromesenterien sind außerordentlich gut entwickelt und springen weit in das Innere des Cölenterons vor.

Der Sphincter erstreckt sich fast durch die ganze Dicke der Mesoglöa; er setzt sich aus großen länglichen Bindegewebslücken zusammen, die vollständig mit Muskelfasern erfüllt sind.

Geographische Verbreitung. Südwesten Englands.

Sidisia cancrisocia Studer 1879.

Epizoanthus cancrisocius, Studer, in: SB. Akad. Wiss. Berlin, 1878, p. 547.

Palythoa brevis Duch. (pro parte) Andres, in: Fauna Flora Golf Neapel, Vol. 9, p. 318.

Epizoanthus cancrisocius Mart., Haddon u. Shackleton, in: Sc. Trans. Roy. Dublin Soc. (2), Vol. 4, p. 633.

Epizoanthus cancrisocius Mart., Pax, in: Denkschr. med.-nat. Ges. Jena, Vol. 13, p. 495.

? *Palythoa cancrisocia* Martens, in: SB. Ges. naturf. Freunde Berlin, 1875.

Fundnotiz. 6 Exemplare dieser Art wurden auf der Reise der Gazelle südlich vom Kap der guten Hoffnung (34° 13,6′ s. Br. u. 15° 0,7′ ö. L.) in der Tiefe von 200 m gefunden.

Studer, in dessen Besitz sich diese Art befindet, glaubte sie mit der von Martens beschriebenen *Palythoa cancrisocia* identifizieren zu können. Ich hatte Gelegenheit die Originalexemplare, die ich durch die liebenswürdige Vermittlung des Herrn Dr. Pax erhielt, zu untersuchen. Ob Studer's Bestimmung richtig ist, läßt sich kaum entscheiden, da die Beschreibung, welche Martens von seiner Art gibt, recht unvollkommen ist. Jedenfalls aber glaube ich, daß die von letzterem beschriebene Species identisch ist mit der ebenfalls in Japan aufgefundenen *S. paguriphila* Verr.

Diagnose. *Sidisia*-Kolonie mit einem eine Gastropodenschale bewohnenden Paguriden. Erwachsene Polypen von kegelstumpfförmiger Gestalt. Basaler Durchmesser 10 mm; Höhe 4—5 mm. Mauerblatt so dünn, daß die Septen durchscheinen. Ungefähr 20 Capitularfurchen. Das Cönenchym resorbiert den kalkigen Teil der Schneckenschale.

Beschreibung der Art. Die aus 6 Einzelindividuen bestehende *Sidisia*-Kolonie bewohnt eine Schneckenschale, die einem *Eupagurus* zur Wohnung dient. Die Farbe der Kolonie ist eine graugelbe. Es sind geschlechtsreife und junge Individuen vorhanden. Bei den ersteren scheinen die Geschlechtsprodukte als weißlich-gelbe große Ballen deutlich durch die äußerst dünne Körperwand; sie erfüllen die Fächer zwischen zwei Macrosepten vollständig. Die Tentakel sind ausgeprägt randständig und stehen in 2 alternierenden Kreisen. Der am Ende zugespitzte Einzeltentakel erreicht eine Größe von $1^1/_2$ mm. Ich zählte 40 Tentakel, eine Zahl, die derjenigen der Septen entspricht.

Nur die äußere Gestalt ist deutlich erhalten. Anatomische und histologische Einzelheiten können daher nicht gegeben werden. Die Inkrustationen bestehen aus Sandkörnchen und wenigen zerbrochenen Schwammspicula kieseliger Natur. Nur die Mesoglöa in der Sphincterregion, die konsistenter ist als die in anderen Teilen der Polypenkörper, ist noch erhalten. Der Ringmuskel erscheint als kompakter, auf den oberen Teil der Körperwand beschränkter Muskelkomplex. Seine Kavitäten sind länglich gestaltet, von unregelmäßiger Form und mehr oder minder breitem Lumen; in ihnen verlaufen eine sehr große Anzahl von Muskelfasern, die diese Bindegewebslücken ganz zu füllen scheinen. Die mesoglöalen Scheidewände sind äußerst dünn und zerreißen sehr leicht beim Schneiden. Von allen anderen beschriebenen Sphincteren ähnelt er am meisten dem von *S. indica n. sp.*

Sidisia thalamophila HERTW. 1888.

Epizoanthus thalamophilus HERTWIG, in: Rep. sc. Res. Challenger, Zool., Vol. 24.
Epizoanthus sp.? ERDMANN, in: Jena. Ztschr. Naturw., Vol. 19, p. 451.

HERTWIG hat die von ERDMANN (11) beschriebene Art im Challengerreport mit Namen versehen. Da sie hinreichend beschrieben ist, kann ich mich hier mit der Diagnose ERDMANN's begnügen:

„Polypen von ansehnlicher Größe mit kuppelförmig gewölbtem Mauerblatt, von dessen Spitze zahlreiche, als erhabene Wülste hervortretende Reihen von eingelagerten Foraminiferen radiär verlaufen; Einlagerungen bestehen ausschließlich aus Foraminiferen; Mauerblatt dünn, Septen durchscheinend; Kolonie bewohnt eine *Fusus*-Schale."

Fundort. Valparaiso.

Vertikale Verbreitung. 2160 Fuß (702 m).

Sidisia erdmanni DAN. 1890.

Genus novum ERDMANN, in: Jena. Ztschr. Naturw., Vol. 19, p. 481.
Mardoell erdmanni DAN. 1890, in: Norske Nordhavs-Expedition 1876 bis 1878, p. 117, Christiania 1890.

Epizoanthus erdmanni Dan. 1891, in: Trans. Roy. Dublin. Soc. (2), Vol. 4, p. 635.

Diese größte Art ist zuerst von Erdmann beschrieben worden (11, p. 481) mit folgender Diagnose:

„Inkrustierte Einzelpolypen, deren Mauerblatt an seinem hinteren verschmälerten Ende stets mehrere Knospen trägt. Septenstellung nach dem Macrotypus. Ringmuskel mesodermal und einfach; Geschlechtsorgane gonochoristisch; Mesoderm mit ectodermalen Zellhöfen."

Für diese Art beansprucht Erdmann eine neue Gattung, die Danielssen (1890) *Mardoell* nannte. Die einzige dieser Gattung angehörige Species nannte er *M. erdmanni.* Der Umstand allein, daß das Cönenchym bei dieser Art vollkommen fehlt, ist meines Erachtens kein Grund für die Aufstellung einer neuen Gattung. Sie zeigt sonst alle Merkmale der Macrocneminengattung *Sidisia.* Auch Haddon u. Shackleton haben sie als *Epizoanthus erdmanni* Dan. erwähnt.

Leider konnte ich eigene Beobachtungen an dieser bemerkenswerten Form nicht machen, um zu sehen, wie groß die anatomischen Unterschiede gegen *S. incrustata,* mit der sie verwandt sein soll (Hadd. u. Shackl.), sind.

Den Befunden Erdmann's u. Danielssen's zufolge ist sie eine scharf begrenzte Art, wenn auch befriedigende Abbildungen über Kanalsystem, Sphincter usw. nicht vorliegen.

Geographische Verbreitung. Nördliches Eismeer (Norwegen, Spitzbergen, Murmanküste).

Sidisia macintoshi Haddon et Shackleton 1891.

Epizoanthus macintoshi, Hadd. and Shackl., in: Trans. Roy. Dublin Soc., (2), Vol. 4, p. 649.

Die bei den Shetland-Inseln gefundene neue Art ist von Haddon u. Shackleton eingehend beschrieben worden. Die hervortretendsten Merkmale sind der kurze kräftige Bau der Einzelpolypen, die außergewöhnliche Stärke des aus großen Bindegewebslücken zusammengesetzten Sphincters und die Foraminifereninkrustationen.

Die Diagnose lautet: Short, very stout, rigid column, incrusted with foraminifera which give it a very characteristic white, granular appearance. Upper surface of contracted column with 18 radial ridges. Coenenchyme apparently linear, of same nature as the wall of the column. Colour grayish white. Dimensions. — (In spirit) one polyp, 7 mm high by 6 mm in diameter; the other, 5 mm high by 4,5 mm in diameter.

Sidisia wrightii HADD. et SHACKL. 1891.

Epizoanthus wrightii, HADD. and SHACKL., in: Trans. Roy. Dublin Soc., (2), Vol. 4, p. 651.

Auch diese neue Species, von der den Forschern lebende Exemplare vorlagen, ist eingehend in ihrem Werke beschrieben.

Ich will nur kurz bemerken, daß die auffälligsten Merkmale dieser guten Art folgende sind:

a) die dicke, das Ectoderm des Mauerblattes bedeckende Cuticula,

b) die Faltung des Schlundrohrectoderms,

c) die Form des Sphincters. Letzterer ist in seinem distalen Teile mehrreihig und besteht aus großen unregelmäßig länglichen Kavitäten. In seinem weiteren proximalen Verlaufe wird er ungefähr in der Mitte seiner vertikalen Ausdehnung einreihig; gleichzeitig werden die Bindegewebslücken bedeutend kleiner, oval gestaltet und behalten ihre jetzige Größe bis zum Ende.

Sidisia patagonicha CARLGREN 1899.

Epizoanthus patagonichus, CARLGREN, Zoantharien, in: Hamburg. Magalhaens. Sammelreise, p. 38, 1899.

Fundort: Coll. KOPHAMEL. 44° 14′ s. Br. 61°, 23′ w. L.

Diese in einer einzigen Kolonie von 4 Exemplaren vorhandene Art erinnert in ihrem äußeren stark an frei lebende Formen der *Sidisia incrustata*, weist aber hinreichend anatomische Merkmale auf, die sie von ihr unterscheiden. CARLGREN beschreibt die äußere Form folgendermaßen: Länge der Kolonie 1,6 cm, größter Durchmesser des Polypen in den distalen Teilen 0,45 cm, kleinster Durchmesser derselben 0,3 cm. Farbe in Alkohol bräunlich gelb. Cönenchym der Kolonie unbedeutend.

Quer- und Längsschnittbilder liegen leider nicht vor. Die anatomischen Besonderheiten, die *S. patagocha* als gute Art erscheinen lassen, sind folgende: die Mesoglöa zeigt keinen ausgesprochenen Ringkanal, aber zahlreiche Zellacunen; der Sphincter ist schmal in den proximalen Partien, breiter in den distalen, an Querschnitten breite Maschen zeigend. (Er ähnelt also dem der *S. incrustata* var. *barleei.*) Es sind 32 Septen vorhanden.

Die Micromesenterien erscheinen wie äußerlich schwache Bindegewebsauswüchse. Auch ist distalwärts eine Abnahme der Dicke der Stützlamelle in den Macromesenterien wahrnehmbar. Tiefenverbreitung: die Kolonie wurde in einer Tiefe von 60 Faden angetroffen.

Sidisia egeriae HADD. et DUERD. 1898.

Epizoanthus egeriae, HADDON and DUERDEN, in: Trans. Roy. Dublin Soc. (2), Vol. 6, 1898.

Auf Grund der Beschreibung der Art und der beigefügten Abbildungen läßt sich folgende Diagnose aufstellen: Auf Schneckenschalen lebende *Sidisia*-Art mit spärlich entwickeltem, aber kontinuierlichem Cönenchym, das den kalkigen Teil der Schale nicht resorbiert. Einzelpolypen in kontrahiertem Zustande sehr niedrig, 1—2 mm bei einem Durchmesser von 5 mm. Inkrustationen aus Foraminiferen bestehend. 12—18 radiären Riffe auf dem Capitulum. Farbe der Spiritusexemplare fahlgrau.

S. egeriae wurde erst einmal und zwar von H. M. S. Egeria in Macclesfield Bank, zwischen Cochin China und Luzon in der Süd-Chinasee gedredged. Sie ist kommensal mit Einsiedlerkrebsen, die das Gehäuse von *Murex tenuispina* bewohnen.

In diesem Verbreitungsareal der Gattung steht diese Species allein ohne nähere Verwandten da; wenigstens zeigt ihr anatomischer Bau ein eigenes Gepräge, das von dem der anderen Arten bedeutend abweicht. Bemerkenswert ist die Beobachtung von HADDON u. DUERDEN, daß die großen ovalen dickwandigen Nesselkapseln auch in den Tentakeln und der Mundscheibe des Polypen neben einer sehr großen Anzahl von kleineren, dünnwandigen auftreten.

Vertikale Verbreitung. In 45—47 Faden Tiefe.

Sidisia minuta DUERDEN 1898.

Epizoanthus minutus, DUERDEN, in: Trans. Roy. Dublin Soc. (2), Vol. 6 p. 369 ff.

Epizoanthus minutus DUERDEN, PAX, in: Zool. Jahrb., Suppl. 11, 1910.

Die Diagnose dieser guten Art läßt sich aus der Beschreibung und den beigegebenen Abbildungen folgendermaßen ableiten:

Auf Schwämmen lebende *Sidisia*-Art von schmutzig brauner Farbe. Einzelpolypen, zylindrische, am unteren Ende verdickte Schläuche von 2—6 mm Höhe und 2—3 mm Durchmesser. Länge der ausgestreckten Tentakel 4 mm. Radiärfurchen auf dem Capitulum bei kontrahierten Tieren deutlich zu sehen. Mesoglöa gut entwickelt mit ectodermalen Zellacunen. Sphincter klein mit unregelmäßigen Kavitäten, die zum Teil von rundlichen Zellen erfüllt sind. Mesenterien dünn, ohne Kanäle.

Diese Art gehört zu wenigen lebend beobachteten Formen. Sie findet sich in der Tiefe von ungefähr 1 m, fast direkt an der Küste. Die Einzelpolypen sind sehr empfindlich und kontrahieren sich stark bei der geringsten Berührung.

Den Ausführungen Duerden's zufolge ähnelt diese Art sehr der *S. couchii* Johnston, ist aber anatomisch von ihr verschieden. Zu der an der Westküste Amerikas gefundenen zweifelhaften *S. humilis* Verr. soll sie ebenfalls in nahen Beziehungen stehen.

Fundort. Kingston.

Pax, der einige von Martinique und St. Anne stammende Exemplare derselben Art aus 45—47 Faden Tiefe untersuchte, gibt folgende Diagnose: Auf Schwämmen lebende *Epizoanthus*-Art mit einem äußerst schwach entwickelten Cönenchym, das meist nur in Form niedriger Sockel am Fuße der 0,3 cm hohen Polypen auftritt.

Geographische Verbreitung. Nach dem jetzigen Stande unserer Kenntnis ist diese Species auf Westindien beschränkt.

Vertikale Verbreitung. 1—85 m.

Sidisia hians McMurr. 1898.

Epizoanthus hians, McMurrich, in: Bull. Labor. nat. Hist. Iohwa, 1898, p. 245.

Epizoanthus hians McMurrich, Pax, in: Zool. Jahrb., Suppl. 11, 1910.

Leider war mir die Originalarbeit nicht zugänglich. Die Art ist (Pax, 27) von der vom Staate Iowa ausgerüsteten Bahama-Expedition an der amerikanischen Küste in 100—116 Faden Tiefe häufig angetroffen worden.

Im Anschluß an die Beschreibung dieser sicheren Arten möchte ich zwei Species erwähnen, die ich weiter unten zu den Species dubiae gestellt habe. Es sind *Epizoanthus norvegicus* DÜB. et KOR. und *Epizoanthus rubricornis* HOLDSWORTH. Beide Species haben auch HADDON u. SHACKLETON in den Bereich ihrer Untersuchungen gezogen. Erstere hat schon ANDRES als *Palythoa*-Art gedeutet; einige im Sommer 1911 auf der SCHOTTLÄNDER'schen Lehrexpedition im Skarnsund gefundene Kolonien derselben Art, die zusammen mit Primnoiden vorkommen, konnte ich mit der von DÜBEN u. KOREN sowie ANDRES beschriebenen *Palythoa* (*Endotheia*) *norvegica* identifizieren.

Die untersuchten Einzelindividuen zeigten alle deutlich Septenanordnung nach dem brachycneminen Typus. HADDON u. SHACKLETON sind wahrscheinlich nur auf Grund des äußeren Habitus und eines auf Vertikalschnitten auftretenden einfachen, mesoglöalen Sphincters dazu verleitet worden, die Art als *Epizoanthus* zu deuten.

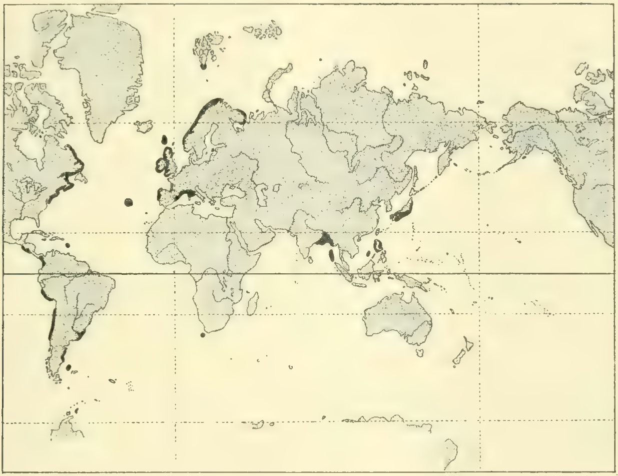
Was *Epizoanthus rubricornis* HOLDSWORTH anbetrifft, so sind die Angaben in der älteren Literatur darüber so unsicher, daß es höchst zweifelhaft erscheint, ob wir es mit einer eigenen Art der Gattung zu tun haben.

Species dubiae.

1. *Epizoanthus rubricornis* HOLDSWORTH (HADD. and SHACKL.), 1861, in: Trans. Roy. Dublin Soc. (2), Vol. 4.
2. *Epizoanthus humilis* VERR., Panama, 1867, in: Trans. Connecticut Acad., Vol. 1, 1867—1871.
3. *Epizoanthus crassus* VERR., Acajutla, San Salvador, 1867, ibid.
4. *Epizoanthus elongatus* VERR., Zorritos, Peru, Pearl Islands, 1867, ibid.
5. *Epizoanthus cancrisocius* MARTENS, 1875, Japan.
   Wahrscheinlich = *S. paguriphila* VERR.
   = *Epizoanthus parasiticus* HERTW., 1882, Japan.
   = *Epizoanthus parasiticus* VERR, 1864, Ostküste von Nordamerika.
6. *Palythoa eupaguri* MARION, 1882, in: CR. Acad. Sc. Paris, Vol. 94, p. 458.
7. *Epizoanthus abyssorum* VERR., 1885, in: U. S. Fish Comm., Report for 1883.
8. *Epizoanthus norvegicus* DÜB. et KOR. (HADD. u. SHACKL.), 1891, in: Trans. Roy. Dublin Soc. (2), Vol 4.
9. *Epizoanthus arborescens* DANIELSSEN, Romsdalfjord 1891, DANIELSSEN, Actinidae, in: Norwegian North Atlantic Expedition 1876—1878, Zool., Christiania 1890.
10. *Epizoanthus glacialis* DANIELSSEN, Vestfjord 1891, ibid.
11. *Epizoanthus roseus* DANIELSSEN, Vestfjord 1891, ibid.

Geographische Verbreitung der Gattung *Sidisia*.
(Mit einer Karte.)

Eine Beschränkung der Macrocneminen auf den Nordatlantischen Ozean (Haddon u. Shackleton 15, p. 628) ist nach dem jetzigen Stand unseres Wissens von der horizontalen Verbreitung des Genus *Sidisia* nicht mehr gerechtfertigt. Wenn auch unsere Kenntnis von der geographischen Verbreitung der Gattung noch unvollständig ist, so lehrt doch ein Blick auf die vorliegende Karte, daß *Sidisia* ebenso wie die ihr verwandte Macrocneminengattung *Parazoanthus* nahezu kosmopolitisch verbreitet ist.



Auf nächster Seite gebe ich eine tabellarische Übersicht von der horizontalen und vertikalen Verbreitung der sicheren *Sidisia*-Arten.

Das Gebiet der intensivsten Verbreitung ist der Atlantische Ozean, in dem die Hälfte aller bisher bekannten Arten vorkommt. Außer den Tiefseeformen *S. fatua* und *S. paguriphila* sowie den auf Westindien beschränkten Arten *S. hians* und *S. minuta* zeigen alle anderen Arten Ähnlichkeiten im äußeren Habitus und manchmal auch eine weitgehende Übereinstimmung im anatomischen Bau; zu den letzteren gehört auch *S. arenacea*, deren Verbreitungsareal das Westbecken des

Mittelmeeres ist. Eine eigene Art für sich, gleichzeitig die einzige im nördlichen Eismeer vorkommende, ist *S. erdmanni.* Alle eben erwähnten Species außer den beiden erst genannten gehen ungefähr bis zu der 200 m Linie; die auf die flachsten Gewässer beschränkte *S. minuta* Verrill wird, wie schon erwähnt, an der Küste westindischer Inseln schon in 1 m Tiefe angetroffen. Zu dem Verbreitungsgebiet des Atlantischen Ozeans scheint die *Sidisia*-Fauna der Küsten des westlichen Süd- und Mittelamerika in näherer Beziehung zu stehen. Wenigstens deuten darauf einige von Verrill beschriebene Formen (s. o.), die als freie Varietäten der *S. incrustata* erscheinen, und *S. humilis* Verr. sp. dub., die mit *S. minuta* Duerden aus dem westindischen Archipel verwandt sein soll. Eigene Formen weist die chilenische Küste mit der *S. thalamophila* Hertw. und der *S. balanorum n. sp.* auf.

	Speciesname	Horizontale Verbreitung	Vertikale Verbreitung
1.	*S. arenacea* D. Ch. 1836	Mittelmeer	? m
2.	*S. couchii* Johnston 1838	Südwesten von England	18—144 m
3.	*S. incrustata* Düb. et Kor. 1847	Nordatlantischer Ozean	54—162 m
4.	*S. fatua* Schultze 1867	Atlantischer Ozean, Golf von Bengalen, Japan	1100—2000 m
5.	*S. cancrisocia* Studer 1879	Süd-Afrika	200 m
6.	*S. paguriphila* Verr. 1882	Nord-Atlantik, Golf von Bengalen, Japan	720—1488 m
7.	*S. thalamophila* Hertw. 1888	Valparaiso	702 m
8.	*S. erdmanni* Dan. 1890	Nördliches Eismeer (Spitzbergen, Norwegen, Murmanküste)	181 m
9.	*S. macintoshi* Hadd. et Shackl. 1891	Shetland-Inseln	?
10.	*S. wrightii* Hadd. et Shackl. 1891	Dublin-Bai	Flachwasser
11.	*S. patagonicha* Carlgren 1898	44° 14′ s. Br. u. 61° 23 w. L.	108 m
12.	*S. minuta* Duerden 1898	Westindien	1—85 m
13.	*S. hians* Mc Murrich 1898	Westindien	108—209 m
14.	*S. egeriae* Hadd. et Duerd. 1898	Süd-Chinasee	81—85 m
15.	*S. longiceps n. sp.* 1913	Andamanen	439 m
16.	*S. indica n. sp.* 1913	Golf von Bengalen	1260—1800 m
17.	*S. balanorum n. sp.* 1913	Chilenische Küste	Flachwasser
18.	*S. gracilis n. sp.* 1913	Japan	dsgl.

Merkwürdig ist die Verbreitung der Arten *S. paguriphila* und *S. fatua,* die sich auch in den Tiefen des indomalayischen Archipels und japanischer Gewässer vorfinden. Von der ersten Art sind bisher noch zu wenige Exemplare an einzelnen Stellen gefunden worden, als daß man sich nur einen ungefähren Begriff von der geographischen Verbreitung dieser Form machen könnte. Besser bekannt ist *S. fatua,* deren regelmäßige Verbreitung vom Golf von Bengalen über die

Andamanen hinaus nach der Südchinasee, Japan und den Philippinen festzustellen ist. Diese Species liefert das größte Kontingent an Individuen zu allen in diesem Verbreitungsareal gefundenen *Sidisia*-Arten. Die verstreuten Fundorte im Atlantischen Ozean (Montevideo, portug. Küste und Hebrideninseln) deuten darauf hin, daß sie wahrscheinlich auch hier weiter verbreitet ist, als man zuerst annehmen könnte.

Auch der indomalayische Archipel weist seine eigenen Formen auf, die untereinander keinerlei verwandte Züge aufweisen: *S. indica*, *S. longiceps*, *S. egeriae* und *S. gracilis*.

Einen besonderen faunistischen *Sidisia*-Bezirk endlich bildet Südwest-Afrika mit der einzigen daher stammenden Art *S. cancrisocia* Studer. Diese Species ist sehr charakteristisch und mit keiner der bisher bekannten Arten verwandt.

Vertikale Verbreitung. Man kann kaum sagen, daß die Gattung *Sidisia* besondere Tiefen bevorzugt. Wir finden sie an flachen Küstenstellen sowie in der bemerkenswerten Tiefe von 2000 m. Die Korrelation zwischen Tiefe und Häufigkeit des Auftretens von Zooxanthellen habe ich schon weiter oben erwähnt. Bemerken möchte ich noch, daß die morphologische Ähnlichkeit, die wir bei den meisten im Atlantischen Ozean vorkommenden Species antreffen, auch ihren Ausdruck in dem gleichen Tiefenvorkommen dieser Arten findet.

Zum Schluß sei es mir gestattet, meinem hochverehrten Lehrer Herrn Prof. Dr. Kükenthal, dem ich die Anregung zu meinen zoologischen Studien verdanke, meinen tiefgefühlten Dank auszusprechen für das wohlwollende Interesse, das er meiner Arbeit entgegengebracht hat. Auch Herrn Dr. Pax, der mich durch die liebenswürdige Überlassung des Materials in den Stand setzte diese Arbeit anzufertigen, gebührt für seine wertvollen und hilfreichen Ratschläge mein aufrichtigster Dank.

Literaturverzeichnis.

1. 1860, Ehrenberg, Chr. G., Beiträge zur Beurteilung der wunderbaren japanischen Glaspflanze, der sogenannten Koralltiergattung Hyalonema und der Familie der Hyalochaetiden, in: Monatsber. Akad. Wiss. Berlin.
2. 1861, —, Über die neueren die japanische Glaspflanze als Spongia betreffenden Ansichten und Erläuterungen der Synonyme zu Hrn. Bowerbanks Spongolithentafeln, ibid.
3. 1867, Schultze, M. S., Über Hyalonema, in: Arch. mikrosk. Anat., Vol. 3.
4. 1867—1871, Verrill, Review of the corals and polyps of the West Coast of America, in: Trans. Connecticut Acad., Vol. 1.
5. 1878, Studer, Zweite Abteilung der Anthozoa polyactinia, welche während der Reise S. M. S. Corvette Gazelle um die Erde gesammelt wurden, in: Monatsber. Akad. Wiss. Berlin, p. 547.
6. 1879, R. u. O. Hertwig, Die Aktinien, in: Jena. Ztschr. Naturw., Vol. 13.
7. 1880, G. v. Koch, Palythoa axinella, in: Morphol. Jahrb.
8. 1882, R. Hertwig, Die Aktinien der Challengerexpedition, Jena.
9. 1883, G. Müller, Morphologie der Scheidewände bei einigen Palythoa und Zoanthus, Inaug.-Dissert., Marburg.
10. 1884, Andres, Le Attinie, in: Fauna Flora Golf Neapel, Leipzig.
11. 1886, Aug. Erdmann, Über einige neue Zoantheen, in: Jena. Ztschr. Naturw., Vol. 19.
12. 1886, Wilh. Koch, Über die von Herrn Prof. Dr. Greeff im Golf von Guinea gesammelten Anthozoen, Inaug.-Dissert., Bonn.
13. 1888, R. Hertwig, Report on the Actiniaria dredged by H. M. S. Challenger during the years 1873—1876, in: Rep. sc. Res. Challenger, Zool., Vol. 26, London.

14. 1890, DANIELSSEN, Actinidae, in: Norwegian North Atlantic Expedition 1876—1878, Zool.

15. 1891, HADDON and SHACKLETON, A revision of the British Actiniae, P. 2, The Zoanthae, in: Trans. Roy. Dublin Soc. (2), Vol. 4.

16. 1895, A. R. v. HEIDER, Zoanthus chierchiae n. sp., in: Z. wiss. Zool., Vol. 59.

17. 1898, J. E. DUERDEN, Jamaican Actiniaria, Part 1, Zoanthae, in: Trans. Roy. Dublin Soc. (2), Vol. 6.

18. HADDON and DUERDEN, Some Actiniaria from Australia, and other districts, ibid.

19. 1899, A. R. v. HEIDER, Über zwei neue Zoantheen, in: Z. wiss. Zool., Vol. 66.

20. 1899, O. CARLGREN, Zoontharien, in: Hamburg. Magalhaens. Sammelreise.

21. 1900, L. ROULE, Sur les genres Palythoa et Epizoanthus, in: CR. Acad. Sc. Paris, Vol. 131.

22. 1904, BREITFUSS, Expedition für wissenschaftlich-praktische Untersuchungen an der Murman-Küste, vorläuf. Ber. St. Petersburg.

23. 1908, KASSIANOW, N., Untersuchungen über das Nervensystem der Alcyonaria, in: Z. wiss. Zool., Vol. 90.

24. 1908, PAX, FERDINAND, Die Aktinienfauna Westafrikas, in: Denkschr. med.-naturw. Ges., Jena, Vol. 13.

25. 1909, —, Die Aktinien der ostafrikanischen Inseln, in: VOELTZKOW, Reise Ostafr., wiss. Ergebn., Vol. 2.

26. 1910, —, Aktinien der Aru-Inseln, in: Abh. Senckenb. naturf. Ges. Frankfurt, Vol. 35.

27. 1910, —, Studien an westindischen Actinien, in: Zool. Jahrb., Suppl. 11, 1910.

28. 1913, —, Les Actinies de la côte du Pérou recueillis par le Dr. RIVET, in: Mission de l'Équateur, Zool., 1913.

Erklärung der Abbildungen.

Siehe Tafel 19.

Nachdruck verboten.
Übersetzungsrecht vorbehalten.

Contributo alla conoscenza del genere Fimoscolex.

Per

Dr **Luigi Cognetti de Martiis.**

(Aiuto al Museo di Anat. Comp. della R. Università di Torino.)

Con la tavola 20.

La fauna oligochetologica neotropicale conta fra le forme più caratteristiche quelle che compongono la sottofamiglia *Glossoscolecinae*, ricca di generi e di specie, alcune delle quali notevoli, fra altro, per le dimensioni, che permettono di annoverarle fra gli oligocheti giganti.

I Glossoscolecini sono stati a più riprese oggetto di miei studi, e di essi mi occupai in special modo in un saggio monografico pubblicato nelle Memorie della R. Accademia delle Scienze di Torino[1]) circa sei anni or sono.

Dopo d'allora ricevette speciale impulso la conoscenza delle faune oligochetologiche africana, australiana, e indiana, per merito soprattutto dell' eminente specialista di Amburgo, Prof. W. Michaelsen; gli Oligocheti neotropicali venneno ancora trattati in alcuni lavori di questo stesso autore e miei, di cui riferisco il titolo e l'indicazione bibliografica.

---

[1]) Cognetti de Martiis, L., Gli Oligocheti della Regione neotropicale, parte II, in: Mem. Accad. Sc. Torino (2), Vol. 56, p. 147—242, tab. 1 e 2.

Cognetti de Martiis, L, 1907, Nuovo contributo alla conoscenza della drilofauna neotropicale, in: Atti Accad. Sc. Torino, Vol. 42, p. 789—800, 1 tav.

Michaelsen, W., 1908, Die Oligochäten Westindiens, in: Zool. Jahrb., Suppl. 11, p. 13—32, tab. 1.

Cognetti de Martiis, L., 1909, Lombrichi di Costa Rica e del Venezuela, in: Atti Accad. Sc. Torino, Vol. 43, p. 913—926, 1 tab.

Michaelsen, W., 1910, Oligochäten von verschiedenen Gebieten, in: Mitt. naturh. Mus. Hamburg, No. 27, p. 47—169, 1 tab.

—, 1910, Sur quelques Oligochètes de l'Equateur, in: Mission Arc Mérid. Equat. Amérique Sud Paris, Vol. 9. p. C 127—138.

—, 1912, Über einige zentralamerikanische Oligochäten, in: Arch. Naturg., Jg. 78, p. 112—129, tab. 3.

Tutti questi lavori trattano anche di rappresentanti della sottofamiglia *Glossoscolecinae*, ma in nessuno di essi è illustrato un interessante genere, istituito da Michaelsen nel 1900[1]), e dopo d'allora non più studiato da alcuno. È questo il genere *Fimoscolex*, e Michaelsen lo fondò per una specie proveniente da Petropolis presso Rio de Janeiro. Malgrado disponesse di un solo esemplare l'autore suddetto potè precisare la posizione sistematica del suo nuovo genere accanto al genere *Glossoscolex* (= *Geoscolex*) F. S. Leuck.[2]), dal quale si distingue:

pel possedere un poro maschile impari mediano ventrale in luogo di due pori pari,

per la situazione dell' unico paio di ghiandole di Morren (= gh. calcifere, tasche chilifere, t. esofagee) totalmente nel 12⁰ segmento anzichè estese in parte nel segmento che precede.

I due suddetti caratteri trovano posto quindi nella diagnosi generica della monografia di „Das Tierreich" che quì riferisco:

„Borsten in regelmässigen Längslinien. Nephridialporen etwas oberhalb der Borstenlinie *b*. Ein unpaariger männlicher Porus ventral-median im Bereich des Gürtels. Muskelmagen im 6., 1 Paar Oesophagealtaschen im 12. Segm., 1 Paar (median in einander übergehende?) Testikelblasen im 11. Segm., 1 Paar Samensäcke von Dissep. 11/12 nach hinten ragend. Samenleiter durch eine unpaarige mediane, muskulöse Kopulationstasche ausmündend. Samentaschen fehlen."

---

1) Michaelsen, W., 1900, Zur Kenntniss der Geoscoleciden Südamerikas, in: Zool. Anz., Vol. 23, p. 53—56.

2) Vedansi sinonimia e diagnosi del gen. *Glossoscolex*, in: Michaelsen, W., 1900, Oligochaeta, in: Tierreich, Lief. 10, p. 442.

In questa diagnosi è lasciata in dubbio la comunicazione delle due capsule seminali nella linea mediana del corpo, mentre un altro carattere è dato come incerto nella descrizione originale del genere [1]:

„scheinen die Kalkdrüsen (= ghiandole di Morren) bei *Fimoscolex* nicht durch ein besonderes Paar vom Rückengefäss ausgehender Blutgefässe versorgt zu werden.“

In seguito a cortese offerta del Prof. K. Grobben dell' Istituto Zoologico dell' I. R. Università di Vienna ebbi occasione recentemente di studiare una piccola collezione di oligocheti di São Paulo di Brasile, messa insieme dal Prof. H. v. Ihering, direttore del Museu Paulista.[2] La piccola collezione è di data recente (ottobre 1912), e gli esemplari, in numero di sette, sono abbastanza ben conservati. Due di questi appartengono ad una specie di *Glossoscolex* forse nuova, ma non descrisibile con sufficente precisione, giacchè i due esemplari sono ancora giovani. Dei rimanenti esemplari potei stabilire che appartengono tutti ad una medesima specie del genere *Fimoscolex* nuova per la scienza.

Appunto lo studio di questa specie mi ha permesso di portare un contributo alla conoscenza dell' interessante genere di Michaelsen. Così riguardo ai due caratteri dubbi sopra ricordati potei decidere sulla loro esistenza nella mia nuova specie, nella quale le capsule seminali sono periesofagee e fuse assieme sulle linee mediane dorsale e ventrale, mentre sono presenti i due vasi che collegano il vaso dorsale alle ghiandole di Morren.

Il buon stato di conservazione degli esemplari mi ha permesso di approfondire lo studio anche in alcuni particolari istologici non privi d'importanza, ricorrendo all' esame di sezioni in serie colorate con emallume acido e eosina. Sono anche questi caratteri riferiti nella descrizione che segue.

Fimoscolex inurus[3] *n. sp.*

I 5 esemplari di cui potei disporre furono raccolti nei prati umidi di São Paulo del Brasile lo scorso ottobre. Ha tenuto calcolo dei caratteri dei quattro esemplari più grossi, uno dei quali ancora sprovvisto di clitello al pari del quinto esemplare.

---

1) l. c., in: Zool. Anz., Vol. 23, p. 55.

2) Colgo occasione per esprimere al ch$^{\text{mo}}$ Prof. Grobben i sensi della mia sincera gratitudine.

3) *ἴς, ἰνός*, muscolo, *οὐρά*, coda; v. pag. seguente.

Caratteri esterni.

Dimensioni e numero dei segmenti.

Esemplare A, adulto: lungh. 145 mm, diam. 4—6 mm.
Esemplare B, adulto: lungh. 220 mm, diam. 5—7 mm.
Esemplare C, adulto: lungh. 200 mm, diam. 4—6 mm.
Esemplare D, giovane: lungh. 115 mm, diam. 4—5 mm.

I segmenti sono in numero di ca. 500 a 530; essi appaiono molto ravvicinati nella regione mediana del corpo, nel tratto preclitelliano sono sensibilmente allungati. La loro superfice è liscia, mancano cioè bi- o triannulazioni, tranne alla superfice ventrale di due o tre segmenti che precedono immediatamente il clitello e di qualche segmento clitelliano (Fig. 1). Ma tali triannulazioni dipendono dalla curvatura assunta dall' animale.

La forma del corpo è cilindrica, più sottile nella regione mediana. La coda è subtronca e in tutti gli esemplari marcatamente curva in forma di C, a concavità ventrale; inoltre essa presenta una resistenza alla flessione e alla pressione superiore alle altre parti del corpo: ciò è dovuto ad un maggiore sviluppo degli strati muscolari della parete del corpo. Appunto da questo carattere ho tratto il nome della specie. L'estremità cefalica è poco attenuata.

La colorazione è cenerognola, tendente al rosa, un po' più scura dorsalmente e alle superfici laterali del clitello.

Il capo è prolobo, il prostomio è lungo circa quanto il primo segmento (Fig. 1).

Setole. Di esse si può dire che sono strettamente geminate ai primi due terzi del corpo, e distanti alla regione caudale. Sono presenti a partire dal 2^0 segmento, e poco dietro il clitello si osserva: $aa =$ ca. 20 ab, $aa =$ ca. 3 bc, $ab = {}^1/_3\, bc$, $ab = {}^3/_2\, cd$; $dd =$ ca. 16 cd, $aa = dd$, dd poco $<$ ${}^1/_3$ perimetro. A partire su per giù dalla metà del corpo cominciano a divaricare insensibilmente le due setole di ciascun fascio ventrale e dorsale, cosicchè, pur mantenendosi uguali fra loro i due intervalli mediani dorsale e ventrale, questi si riducono, mentre aumentano gl' intervalli fra le due setole di ogni fascio. Alla regione caudale si ha quindi su per giù la stessa misura per i singoli intervalli ($aa = ab = bc = cd = dd$), come appare dalla Fig. 2.

Le setole ventrali dei segmenti 5^0, 6^0, e 7^0 sono molto robuste, tozze, e quasi dritte (Fig. 3); misurano ca. 560 μ in lunghezza e

60 μ in spessore. Più robuste ancora, e notevolmente più lunghe, sono le setole, sia ventrali che dorsali, della regione caudale, esse pure quasi dritte (Fig. 4); misurano quasi 1 mm in lunghezza e 70 μ in spessore. Le setole della regione mediana del corpo sono sigmoidi, e relativamente piccole (Fig. 5); misurano 340 μ in lunghezza e 23 μ in spessore. Tutte le setole sono dotate di ornatura al tratto distale, fatte di 40—50 piccole incisioni semilunari.

I nefridiopori sono ben visibili a partire dal clitello; sono allineati poco dorsalmente alle setole ventrali ($ab = b$ nefridiop.).

Il clitello s'estende sui segmenti 15^0—22^0, lasciandone libera la superfice compresa fra i fasci ventrali, ai quali appunto s'arrestano i suoi margini laterali. Questi sono un po' tumefatti, e di tinta un po' più scura (Fig. 1 *cl*), ma non lasciano riconoscere dei tubercula pubertatis a un esame dall' esterno.

L'apertura maschile è impari mediana ventrale, situata a metà del 17^0 segmento. All' esame dall' esterno appare come una fessura trasversale circoscritta da un cordoncino rilevato (Fig. 6): essa guida a un vestibolo occupato da una sorta di pene (v. caratteri interni). Il 17^0 segmento è tumido in corrispondenza di detta apertura, e di lunghezza maggiore che sui fianchi e sul dorso (Fig. 1 ♂).

I pori femminili sono irriconoscibili.

Caratteri interni.

I dissepimenti hanno tutti inserzione periferica esattamente intersegmentale. Primo riconoscibile è il 5—6, esso è molto sottile, e la sua inserzione centrale si fa in corrispondenza del margine anteriore del ventriglio. I dissepimenti che seguono, 6—7, 7—8, 8—9, 9—10, 10—11, sono molto robusti, soprattutto nella loro porzione centrale, e appaiono foggiati a imbuto con concavità anteriore. Gli altri dissepimenti sono sottili.

Sistema digerente. Il ventriglio muscoloso è ben sviluppato, e posto nel 6^0 segmento.

Le ghiandole di Morren sono in numero di un paio, situate al 12^0 segmento (Fig. 7 *gh. m*). Viste dal dorso appaiono subreniformi, e spiccano per la colorazione rosa-carnicino. La loro superfice è percorsa da minuti vasi sanguigni, provenienti per successive ramificazioni da un paio di grossi tronchi situati al 12^0 segmento e quì comunicanti direttamente col vaso dorsale (Fig. 7 e 8 *tr*).

Questi tronchi unendosi alle ghiandole di Morren si suddividono subito in alcuni vasi disposti a raggera e a loro volta ramificati (Fig. 7).

Una serie di sezioni condotte normalmente all' asse principale del corpo e passante per le ghiandole di Morren mostra in modo chiaro la struttura di questi organi e i loro rapporti con l'esofago e coll' apparato circolatorio (Fig. 8). Una ghiandola di Morren corrisponde ad un enorme ispessimento della parete laterale dell' esofago compenetrato da un' estroflessione dell' epitelio esofageo suddivisa in un gran numero di sottili canali piegati in lunghe anse; ai canali s'interpone il sistema lacunare del sinus intestinale.

La struttura è molto probabilmente uguale a quella delle ghiandole corrispondenti di *Fimoscolex ohausi*, da Michaelsen [1]) così sommariamente ricordata: „Kalkdrüsen (= ghiandole di Morren) mit engem, kurzem Lumen, von dem strahlenförmig anfangs weite, dann sich vielfach verzweigende und enger (intracellulare?) werdende Canälchen nach der Peripherie hingehen", e ricorda un po' quella descritta e figurata pure da Michaelsen [2]) per *Glossoscolex peregrinus* (Mich.).

Una divergenza da quanto si osserva in quest' ultima specie è data dal fatto che mentra in questa i canalicoli delle due ghiandole di Morren provengono da un' unica estroflessione impari mediana dorsale dell' epitelio esofageo, in forma di canale cilindrico, tosto biforcato, in *Fimoscolex inurus* essi provengono da un paio di estroflessioni, destra e sinistra, cui s'interpone buon tratto della parete esofagea (Fig. 8).

Anche in *Fimoscolex inurus* il canale d'ingresso alle ghiandole di Morren è rivestito da un epitelio alto (20—35 μ) e cilindrico, ma questo è per di più cigliato. I canalicoli derivati dal lume principale, come pure le loro prime ramificazioni, sono rivestiti internamente di ciglia vibratili (Fig. 9 e 10 *c*); il diametro del loro lume varia circa da 6 a 14 μ, ma può ridursi alquanto a causa della pressione del sangue che bagna le loro pareti all'esterno. Le pareti sono costituite di cellule unite in sincizio, i cui nuclei appaiono ravvicinati, sia in sezioni longitudinali (Fig. 9) che trasversali (Fig. 10) dei canalicoli; il plasma di questo sincizio è granuloso, ma

---

1) l. c. 1900, p. 56.

2) Michaelsen, W. 1897, Organisation einiger neuer oder wenig bekannter Regenwürmer von Westindien und Südamerika, in: Zool. Jahrb., Vol. 10, Anat., p. 359—388, tab. 33, cf. p. 367, 368 e fig. 3 e 7.

lascia riconoscere delle fine trabecole fibrillari dirette normalmente all'asse del canalicolo. Le ciglia vibratili si mostrano di norma flesse in direzione opposta alla periferia della ghiandola di Morren.

Questi canalicoli cigliati hanno decorso quasi sempre rettilineo o poco ondulato; ragginuta la porzione corticale della ghiandola si continuano lì direttamente in altri canalicoli non cigliati, che si flettono ad ansa e decorrono in senso inverso ai primi interponendosi ad essi (Fig. 9 c' c''). Di norma i canalicoli cigliati non oltrepassano o non raggiungono la curvatura ad ansa: ciò spiega la direzione delle loro ciglia sopra ricordata. I canalicoli cigliati hanno verosimilmente l'ufficio di spingere del materiale liquido verso il lume esofageo.

La parete dei canalicoli non cigliati è costituita da un numero minore di cellule. Ciò risulta già esaminando una sezione di ghiandola di Morren a ingrandimento non molto forte: si vedono i nuclei più abbondanti e più fitti nella regione centrale della ghiandola che nella regione corticale. A forte ingrandimento la minor quantità di nuclei in rapporto ai canali non cigliati appare evidentissima, specialmente se si esamina il punto in cui si continuano con i canali cigliati. Il lume dei canali non cigliati ha presso quel punto un diametro di circa 4 a 8 μ, ma in seguito si assottiglia gradatamente, mentre i canali stessi si dividono qualche volta dicotomicamente.

Le cellule delle pareti hanno anche quì il plasma percorso da fine fibrille disposte normalmente all' asse del canalicolo, e non lasciano riconoscere i limiti di reciproco contatto, onde si può ritenere il lume come intracellulare e scavato in una serie lineare di cellule (Fig. 11 e 12). Esso lume va a mano a mano riducendosi: può essere rettilineo, ma spesso è più o meno strettamente sinuoso. Tale sinuosità s'accentua sempre più col diminuire del diametro, che si attenua fino a circa 1 μ (Fig. 9 c''). Canalicoli così sottili e tortuosi s'incontrano esclusivamente nella regione centrale delle ghiandole di Morren, e sono scavati in cordoni sinciziali a nuclei alquanto ravvicinati.

Si ha dunque nelle ghiandole di Morren di *Fimoscolex inurus* una successione di quattro tipi di canali, con passaggio insensibile o quasi:

a) canale d'ingresso, con epitelio alto, cigliato;

b) canalicoli a lume cigliato;

c) canalicoli a lume non cigliato. con diametro che si riduce da circa 8 a 2 μ;

d) canalicoli a lume non cigliato, tortuosi, con diametro inferiore a 2 μ.

Questi ultimi non paiono più ramificati, e probabilmente terminano a fondo cieco.

Il sangue bagna esternamente le pareti di tutti questi canali, ma forse, se non in modo esclusivo, spetta ai canali a lume non cigliato trarre dal sangue stesso, pel funzionamento delle cellule delle loro pareti, il materiale destinato al tubo esofageo. Nel lume dei canali delle ghiandole di Morren non trovai materiali assimilabili a cristalli di carbonato di calcio, ma non escludo che questa sostanza possa esser stata sciolta dai liquidi usati per trattare le sezioni (emallume acido!).

All' indietro delle ghiandole di Morren l'esofago si allarga lievemente nell' intestino medio, munito di typhlosolis ben sviluppato già a partire dal 13⁰ o 14⁰ segmento, ma più sviluppato ancora a partire circa dal 28⁰. Nei segmenti 27⁰—30⁰ il calibro intestinale aumenta sensibilmente (Fig. 7 *i*) e rimane in seguito su per giù invariato. In un esemplare assai ben conservato, specialmente nel tratto postclitelliano, notai una curiosa disposizione dell'intestino a partire circa dal 30⁰ segmento: l'accorciamento dell' animale sotto l'azione del liquido conservatore s'è accompagnato ad una disposizione strettamente spiralata dell' intestino, senza variazioni nell' orientazione delle sue pareti.

Sistema circolatorio. Il vaso dorsale è semplice. Nei segmenti 7⁰, 8⁰, 9⁰, 10⁰ trovasi rispettivamente un paio di cuori moniliformi, trattenuti da una lamina sottilissima alla parete anteriore dei dissepimenti. Un altro paio di grossi cuori è situato nell' 11⁰ segmento, incluso nelle capsule seminali: esso comunica dorsalmente col vaso dorsale e con un breve tronco sopraintestinale, ventralmente col vaso ventrale (Fig. 13 *c. i*). Ai punti di comunicazione dei cuori dell' 11⁰ con i tre vasi longitudinali suddetti si trovano delle valvole doppie, di struttura uguale a quelle già note in altri oligocheti terricoli[1]); la disposizione delle valvole è tale da permettere al sangue di scorrere: dal vaso dorsale ai cuori, da questi al vaso ventrale, e dal tronco sopraintestinale ai cuori, ma non in direzioni rispettivamente inverse.

Il tronco sopraintestinale è molto dilatato nella metà posteriore

---

[1]) cf.: Rosa, D., 1903, Le valvole nei vasi dei Lombrichi, in: Arch. zool., Vol. 1, p. 201—222, tab. 9, liter.

dell' 11° segmento, dove appunto sta in comunicazione con i grossi cuori, ma nella metà anteriore del medesimo segmento si riduce in diametro e si affonda nella parete esofagea per sboccare nel sinus di questa: detto tronco è ancora molto dilatato nel 12° segmento, dove entra in comunicazione col sinus delle ghiandole di Morren, bipartendosi im due grossi rami poco avanti all' ingresso nelle ghiandole suddette dei diverticoli cigliati dell' epitelio esofageo.

Nel 12° segmento il vaso dorsale invia un paio di tronchi laterali alle ghiandole di Morren (Fig. 7 e 8 *tr. l*). Questi non sono provvisti di valvole nel punto d'attacco al vaso dorsale, ma ne sono provvisti poco prima di unirsi alle ghiandole di Morren: la disposizione delle valvole è tale da permettere il passaggio del sangue dalle ghiandole al vaso dorsale, ma non in senso opposto. Dalle ghiandole di Morren si origina ventralmente un paio di vasi sottointestinali (Fig. 8 *v. s. i*) diretti in avanti: essi scorrono sotto all'esofago, trattenuti dal doppio mesentere, in modo analogo a quanto avviene in *Glossoscolex peregrinus* (Mchlsn.).[1]

Apparato riproduttore maschile. All' 11° segmento v'è un paio di capsule seminali periesofagee, estese dal dissepimento anteriore al posteriore (Fig. 7 *c. s*). Esse comunicano ampiamente fra loro sopra e sotto l'esofago (Fig. 13, la parte tratteggiata): includono oltre ad un paio di testes foggiati a ciuffo, e i relativi padiglioni cigliati, anche il paio di grossi cuori sopra ricordati, visibili per trasparenza attraverso al sottile dissepimento 11—12 (Fig. 7), e due masse di tubuli nefridiali alle quali sono attaccati i testes. La parete delle capsule è mediocramente sottile. I padiglioni cigliati, molto ampî e laminari, hanno le pareti più volte ripiegate in ampie pliche.

I vasi deferenti si originano dalla parete latero-anteriore delle capsule seminali, ma si flettono quasi subito all' indietro (Fig. 7 *v. de*). Il loro lume è cigliato, e, per breve tratto, compreso nello spessore delle capsule; il loro diametro giunge quasi a 1 mm. Anche in *Fimoscolex inurus*, come in *Fim. ohausi* Mchlsn., i canali deferenti sono spessi, ma nella specie di Michaelsen essi si originano al limite fra capsule e sacchi seminali, vale a dire dalla regione posteriore delle capsule.

Merita d'esser ricordata una particolarità dell' epitelio che tappezza il lume dei vasi deferenti: essa consiste in una fascia di cellule alquanto più sottili delle altre, provviste di ciglia un po' più lunghe, che scorre nella parete dei vasi deferenti più vicina alla cavità delle capsule seminali (Fig. 14* e 15 *f*). Detta fascia si presenta soltano nel tratto iniziale di ogni vaso deferente, in quel breve tratto che si dirige anteriormente, rimanendo compreso nella parete della capsula seminale: dapprima molto stretta s'allarga a poco a poco. La sue cellule sono allineate con le altre cellule epiteliali di cui prendono gradatamente l'aspetto a mano a mano che la fascia s'allarga: questa non è più riconoscibile là dove il vaso deferente si flette all' indietro.

---

[1] cf.: Michaelsen, 1897, l. c., p. 370.

I due vasi deferenti scorrono rettilinei o poco ondulati contro le pareti laterali del corpo, e, dopo aver traversato i dissepimenti 11—12 a 16—17. penetrano nella grossa borsa copulatrice impari mediana (Fig. 7 *b. c*).

I sacchi seminali, di tinta bianca, e claviformi, sono in numero di un paio, comunicano direttamente con le capsule attraverso al dissepimento 11—12, e dal 12° segmento s'estendono per alcuni o per parecchi segmenti all' indietro, traversando i sottili dissepimenti interposti. Così in un esemplare adulto (A, pag. 618), che mi servì per la Fig. 1, trovai il sacco seminale destro esteso fin nel 26° segmento. il sinistro fin nel 18°; in un altro esemplare (B), pure adulto. trovai il sacco seminale destro esteso soltanto fin nel 16° segmento, il sinistro fin nel 18°.

Nelle capsule e nei sacchi seminali trovai una Gregarina monocistidea che mi riservo di descrivere in un altro lavoro.

Speciale attenzione ho rivolto alla borsa copulatrice. Questa ha forma ovoide (Fig. 7 *b. c*), e s'estende circa dalla metà del 16° segmento alla metà del 18°. Anche in *Fimoscolex ohausi* MCHLSN. essa ha press' a poco la medesima estensione. Credo sia pure simile la struttura della borsa copulatrice nelle due specie. Quest' organo si può considerare come un' introflessione della parete del corpo, e ricorda molto dappresso le borse di un altro glossoscolecino, l'*Enantiodrilus borellii* COGN., che ho descritto parecchi anni or sono.[1] In quest' ultima specie vi sono però due paia di borse, disposte ai lati del corpo, laddove in *Fimoscolex* l'unica borsa è situata sulla linea mediana ventrale.

---

[1] COGNETTI, L., 1902, Un nuovo genere della Fam. Glossoscolecidae. Ricerche anatomiche e zoologiche, in: Atti Accad. Sc. Torino, Vol. 38, p. 432—446, 1 tab.

Si ritrovano alla parete della borsa gli stessi strati della parete dal corpo, ma con alterazioni più o meno accentuate. Così gli strati muscolari, circolare e longitudinale, si ritrovano (Fig. 16, 17, 18 *m*), ma sensibilmente più robusti, tranne in corrispondenza dell' ingresso della borsa, ove il loro spessore è mediocre. Lo strato circolare, più prossimo alla cavità della borsa, è a contatto con un ammasso molto sviluppato di cellule ghiandolari, riferibili all' alto epitelio che tappezza il lume della borsa. Quest' ultimo è quasi per intero diviso in due logge, destra e sinistra, da un lembo longitudinale che si solleva dal fondo della borsa sulla linea mediana e s'inoltra a mo' di setto fin presso l'apertura esterna. Una serie di sezioni trasversali della borsa mi ha mostrato chiaramente la bipartizione del lume; tale bipartizione è una prova della natura bilaterale simmetrica della borsa stessa, malgrado la posizione mediana.

L'epitelio limitante il lume appare sollevato in pieghe confluenti fra loro, sicché la cavità risulta meandriforme oltreché bipartita (Fig. 17). L'ammasso di cellule ghiandolari sopra ricordato si ritrova nel lembo longitudinale che bipartisce la borsa, ripetuto in rapporto con la superfice destra e la sinistra. Nel piano mediano del lembo medesimo scorre una sottile lamina muscolare.

Il lembo longitudinale non ha valore di pene, giacchè in esso non penetrano i vasi deferenti. Questi attraversano le pareti laterali della borsa per sboccare nel suo lume (Fig. 17, 18 *v. de*). Ha piuttosto valore di pene la stretta area che sta attorno all' apertura della borsa o poro maschile propriamente detto (Fig. 17 *pe* e 18, ♂), fra questo e il cordoncino rilevato, già ricordato nei caratteri esterni (pag.619), che circoscrive l'apertura maschile visibile dall' esterno (Fig.6). Dal cordoncino l'area è distinta mediante un solco abbastanza pronunciato, e ben riconoscibile nelle sezioni al microscopio (Fig. 17 e 18). Nello strato profondo (ghiandolare) di quest' area, attorno al poro maschile p. d., sono più copiosi e più ravvicinati i capillari sanguigni, onde arguisco a una possibile porrezione dell' area in forma di cono, verso l'esterno. Miste ai capillari si trovano sottili fibre muscolari. L'angustia del poro maschile p. d., o poro del pene, fa escludere a priori che la borsa copulatrice possa estroflettersi; essa serve a raccogliere sperma e ad eiacularlo, previa diluizione in un secreto ghiandolare. Rimane tuttavia oscuro il compito del pene in questa specie, che, come l'altra congenere, manca di spermateche. Lo zaffo, che Michaelsen (l. c., 1900, p. 56) nel suo *Fimoscolex ohausi* interpreta con dubbio come pene, corrisponde probabilmente al lembo longitudinale di che bipartisce la borsa copulatrice *Fimoscolex inurus.*

Seguendo in sezioni al microscopio la superfice interna della borsa copulatrice, a partire dal poro d'ingresso, si scorge che la cuticola la riveste per brevissimo tratto, e in seguito l'epitelio è nudo.

Il buon stato di conservazione degli esemplari mi permise uno studio minuzioso di questo epitelio, che è assai caratteristico, onde metterlo a confronto con quello della superfice ventrale del 17° segmento. Constano entrambi essenzialmente di due tipi di cellule: cellule di rivestimento (Deckzellen) e cellule ghiandolari. Le une e le altre sono modificazioni degli elementi costitutivi dello strato epidermico.[1]) In questo, esaminato in regioni che non siano quella clitellare, i due tipi di elementi sono su per giù della medesima altezza. Attorno al cordoncino rilevato (Fig. 6), che indica esternamente la posizione del poro maschile p. d., lo strato epidermico mostra già i due tipi di elementi molto disuguali in altezza (Fig. 19). Le cellule ghiandolari (*c. g*) sono assai più alte (circa 50—80 μ), tubulose (diametro massimo 3—4 μ); il loro nucleo è confinato nell' estremità prossimale di cui riveste la forma a cono appuntito, mentre l'estremità distale s'insinua, assottigliandosi, fra le cellule di rivestimento. Il contenuto di queste cellule ghiandolari è omogeneo, non trattiene l'ematossilina, ma si tinge in rosa coll' eosina. La loro parete è nettamente visibile nella porzione che si solleva al di sopra delle cellule di rivestimento, non così nel tratto che s'insinua fra dette cellule confondendosi con esse. Delle cellule di rivestimento non mi fu possibile riconoscere nettamente i limiti, tranne quello che poggia contro la cuticola (*cu*); ciò dipende in parte dalla fissazione non perfetta, e in parte dall' estrema sottigliezza delle cellule reciprocamente compresse. I nuclei loro sono allungati, ma, di norma, non acuminati all' estremità prossimale. Frammezzo alle cellule ghiandolari scorrono i capillari sanguigni.

Alla superfice dell' intumescenza o pene (Fig. 17 *pe*) che sorregge il poro d'ingresso alla borsa copulatrice l'epidermide non lascia più distinguere i due tipi di cellule suddetti: le varie cellule sono della medesima forma, variando però questa dalla base all' apice del pene.

---

[1]) Vedasi, per una descrizione dell' epidermide di un oligochete terricolo: Schneider, K. C., 1902, Lehrbuch der vergleichenden Histologie der Tiere, p. 386—392.

Esse mostrano la massima altezza (circa 30 μ) in una regione che circoscrive a una certa distanza il poro maschile p. d. (Fig. 18 *x*); la loro forma è conica, molto allungata, con estremità prossimale sottile e ondulata (Fig. 20), quest' ultimo carattere dipendente forse dallo stato di retrazione del pene. Il nucleo è situato circa a metà della cellula, più prossimo all' estremità distale di questa; la sua forma è necessariamente allungata, e merita d'esser notato il fatto che, mentre la sua estremità prossimale è arrotondata o quasi appuntita, quella distale mostra quasi sempre un' introflessione della parete, cui s'associa una più intensa colorabilità coll' ematossilina (Fig. 20).

Più vicino al poro d'ingresso alla borsa copulatrice lo strato epidermico si riduce a mano a mano in altezza, fino a presentarsi quasi cubico (Fig. 21 *ep*).

Entrando nella borsa copulatrice ripiglia l'aumento in altezza delle cellule epidermiche, dapprima tutte simili (Fig. 21 *ep'*) ma dopo breve tratto ben distinte nei due tipi, di rivestimento e ghiandolare, mentre, come sopra ho detto, cessa lo strato cuticolare.

Le cellule ghiandolari hanno una forma caratteristica, che s'accompagna ad un' altezza di 120 a 140 μ e anche più (Fig. 22 *c. g*). La loro membrana si riconosce facilmente ovunque; il loro nucleo, di forma sub-ovoide, è lungo circa 7 μ ed è provvisto sempre di uno o due nucleoli, di forma irregolare, spessi μ 1 a 1,5. Il nucleo è costantemente situato nella porzione prossimale della cellula, a una certa distanza dall' estremità. Cotesta porzione prossimale è di forma clavata: la sua parte appuntita si attenua in un esile canalicolo che raggiunge lo strato delle cellule di rivestimento. La porzione clavata è quella che prepara il materiale di secrezione: racchiude un citoplasma tinto in violaceo dall' ematossilina, scavato da alveoli irregolari, più o meno ampî, il cui interno, di solito omogeneo, si tinge spesso in rosa coll' eosina. Gli alveoli si fanno più piccoli e sferici nella parte appuntita, e mostrano talvolta nel loro interno uno o due grani sferici, tinti in rosa dall' eosina. Questi granuli vengono inoltrati pel canalicolo, dove spesso appaiono più o meno strettamente allineati, e vanno ad accumularsi nella porzione distale della cellula. Quest' ultima porzione, al pari dell' ultimo tratto (? di tutto) il canalicolo, pare sprovvista di citoplasma, ma è invece ricolma di grani di secrezione (Fig. 22 e 23 *c. g*). Essa rappresenta una dilatazione serbatoio del canalicolo vettore: è di forma clavata, e con l'estremità arrotondata si apre per un largo poro nel lume della borsa copulatrice (Fig. 22). Dal poro fuoriesce il prodotto di secrezione, in forma di uno zaffo conico, subgranuloso, tinto ancora in rosa dall' eosina, o coll' aspetto di un complesso di granuli identici a quelli contenuti nella cellula, e spessi circa 1 μ. È l'insieme specialmente delle porzioni prossimali delle cellule ghiandolari, numerosissime, ma non troppo serrate, che costituisce lo strato ghiandolare sopra ricordato che sta a contatto immediato con lo strato di muscoli circolari della borsa copulatrice e si ripete in corrispondenza delle due facce del setto longitudinale (Fig. 17 e 18 *g*); in questo strato ghiandolare serpeggiano i capillari sanguigni.

Le cellule di rivestimento non lasciano riconoscere con certezza il loro limite verso l'interno e il limite di reciproco contatto: potei stimare la loro altezza approssimativa in circa 30—40 μ. Il loro nucleo è ben diverso da quello delle cellule ghiandolari: è allungato (circa 8—10 μ), compresso lateralmente, e privo di nucleolo.

Le cellule ghiandolari, intromettendosi alle cellule di rivestimento con la porzione terminale dilatata, le comprimono lateralmente, e ne sono avvolte, la qual cosa si riconosce specialmente bene in sezioni normali all' asse principale delle cellule (Fig. 23). In sezioni parallele a questo asse si riconosce che le cellule di rivestimento allargandosi nella parte distale colmano gl'intervalli fra i pori delle singole cellule ghiandolari (Fig. 23 *c. r*), mentre i loro nuclei si spostano verso i canalicoli delle cellule ghiandolari, rimanendo così allineati a una certa distanza dalla superfice libera dell'epitelio.

La struttura della borsa di *Fimoscolex inurus* s'avvicina alquanto a quella delle borse copulatrici di *Enantiodrilus borellii* Cogn.: già sopra[1]) ho ravvicinato i due tipi di borse per ciò che riguarda la loro origine.

Ripassando al microscopio i preparati di *Enantiodrilus borellii* ho potuto riconoscere che nell' epitelio ghiandolare del lume delle borse copulatrici le cellule ghiandolari mancano della dilatazione-serbatoio terminale, sicchè le cellule di rivestimento non sono tanto compresse lateralmente, così i loro nuclei. Di più il materiale di secrezione delle cellule non è granuloso.

Apparato riproduttore femminile. Gli ovari sono al 13°; gli ovidotti mostrano le loro tube molto ravvicinate fra loro all' avanti del dissepimento 13—14.

Le spermateche paiono mancare in *Fimoscolex inurus* come

---

1) V. pag. 624.

nel congenere *F. ohausi* Mchlsn. È degna di nota la presenza delle grosse setole (? copulatrici) ai fasci ventrali dei segmenti 5°, 6°, 7° (Fig. 3), in una regione in cui qualche volta, nei Glossoscolecini, sono situati i pori della spermateche.

Diagnosi della specie.

Dalla precedente descrizione si ricava la seguente diagnosi, raffrontabile con quella dell' unica specie congenere redatta da Michaelsen per la monografia di „Das Tierreich".

Fimoscolex inurus n. sp. — Capo prolobo. Setole con fina ornatura, presenti dal 2° segmento; nella regione anteriore strettamente geminate ($aa = dd =$ ca. $3\,bc$; dd poco $1/3$ perimetro), nella regione caudale distanti ($ac = ab = bc = cd = dd$). Coda robusta, provvista di setole più lunghe e più grosse. Clitello a sella 15°—22° (= 8). Apertura maschile al 17°, circondata da un cordoncino bianchiccio. — Dissepimenti 6—7 a 10—11 molto più robusti di quelli che seguono. Ghiandole di Morren (= tasche esofagee) sessili, di aspetto reniforme, aperte dorsalmente nell' esofago, connesse col vaso dorsale mediante un paio di tronchi provvisti di valvole. Capsule seminali periesofagee all' 11°; sacchi seminali claviformi, allungati, estesi per varî segmenti all' indietro. Borsa copulatrice grossa, ovoide, divisa in due logge. Lunghezza 145—220 mm, diametro 4—7 mm, segmenti 500—530.

Nei prati umidi. Loc.: São Paulo, Brasile.

Chiave per la determinazione delle due specie di *Fimoscolex*.

— Setole dovunque distanti, apertura maschile all' intersegm. 16/17 (?) ovvero al margine anteriore del 17° *F. ohausi* Mchlsn.

— Setole distanti solo nella regione posteriore, apertura maschile a metà del 17° *F. inurus* Cogn.

Torino, Gennaio 1913.

Spiegazione delle figure.

Tutte le figure furono eseguite facendo uso della camera Nachet. Per le Figg. 1, 6, 7 mi servii d'una lente di Brücke scomponibile: per le rimanenti figure usai il microscopico, mantenendo il sistema ottico d'ingrandimento sempre allungato a 160 mm e il disegno a livello del piede dello stativo.

Per le Figg. 9, 10, 11, 12 e 19 usai l'obbiettivo apocromatico a immersione omogenea 2 mm di Zeiss combinato coll' oculare compensatore 4 di Zeiss; per la Fig. 20 usai lo stesso obbiettivo con l'oculare compensatore 8 Zeiss. Per la Figg. 22 e 23 usai l'obbiettivo apocromatico a immersione omogenea 1,5 mm di Zeiss, combinato rispettivamente con gli oculari compensatori 4 e 8 di Zeiss.

b. c borsa copulatrice
c canalicolo cigliato di ghiandola di Morren
c^1 id. non cigliato id. id. con lume superiore a 2 μ
c^2 id. id. id. id. id. con lume inferiore a 2 μ e tortuoso
c. g cellula ghiandolare
c. r id. di rivestimento
c. s capsula seminale
cl clitello
cu cuticola
dsp dissepimento
ep epitelio modificato presso il poro maschile propr. detto
ep' epitelio dell' ingresso della borsa copulatrice
es esofago
f fascia differenziata dell'epitelio della parete mediale di vaso deferente all'inizio di questo
g strato ghiandolare
gh. m ghiandola di Morren (= ghiand. calcifera)
i intestino medio
m strati muscolari

n. c. r nucleo di cellula di rivestimento
p pene
s. s sacco seminale
tr. l tronco laterale di comunicazione fra vaso dorsale e ghiandola di Morren
v. d vaso dorsale
v. de vaso deferente
v. s. i vaso sotto-intestinale
v. v vaso ventrale

Le colorazione rossa corrisponde al sangue.

Tavola 20.

Fimoscolex inurus n. sp.

Fig. 1. Regione anteriore vista dal lato sinistro. 2 : 1. ♂ = apertura maschile esterna.

Fig. 2. Contorno di un segmento caudale per mostrare la disposizione delle setole (*a*, *b*, *c*, *d*). 6 : 1.

Fig. 3. Setola ventrale del 6^0 segmento. 140 : 1.

Fig. 4. id. id. della regione caudale. 140 : 1.

Fig. 5. id. id. della regione mediana. 140 : 1.

Fig. 6. Apertura maschile vista dalla faccia ventrale. 6 : 1.

Fig. 7. Apparato riproduttore maschile, ghiandole di Morren, e parte dell' intestino. 6 : 1.

Fig. 8. Sezione trasversa dell' esofago e delle ghiandole di Morren. 22 : 1.

Fig. 9. Piccolo tratto della parte centrale di una ghiandola di Morren vista in sezione con i tre tipi di canalicoli. 750 : 1. Le frecce segnano la direzione verso il lume esofageo.

Fig. 10. Sezione trasversale di un canalicolo cigliato di una ghiandola di Morren. 750 : 1.

Fig. 11. Sezione longitudinale di un canalicolo non cigliato di una ghiandola di Morren. 750 : 1.

Fig. 12. Sezione trasversale di un canalicolo non cigliato di una ghiandola di Morren. 750 : 1.

Fig. 13. Sezione trasversale semischematica delle capsule seminali periesofagee, distinte col tratteggio. 17 : 1.

Fig. 14. Sezione di un vaso deferente al suo inizio presso la capsula seminale. 80 : 1. L'asterisco (*) indica la fascia differenziata dell'epitelio della parete mediale.

Fig. 15. Sezione trasversale di un tratto della parete mediale di un vaso deferente all' inizio di questo. 550 : 1.

Fig. 16. Sezione trasversale della borsa copulatrice presso la sua estremità anteriore. 22 : 1.

Fig. 17. id. id. poco prima del poro maschile. 22 : 1.

Fig. 18. id. id. passante pel poro maschile (♂). 22 : 1. Il punto indicato con x è quello in cui si trova l'epitelio con le caratteristiche riprodotte nella figura 20.

Fig. 19. Cellule epiteliali della regione che circonda l'apertura maschile esterna della fig. 6. 750 : 1.

Fig. 20. Tre cellule epiteliali della regione segnata con x in Fig. 18. 1600 : 1.

Fig. 21. Strati epiteliali del labbro del poro maschile propr. detto, o poro d'ingresso alla borsa copulatrice. 900 : 1.

Fig. 22. I due tipi di cellule dell' epitelio che tappeza il lume della borsa copulatrice. 900 : 1. Il segno *— —* indica la direzione in cui venne condotta la sezione della figura che segue.

Fig. 23. Sezione trasversale dei due tipi di cellule della figura precedente. 1900 : 1.

Nachdruck verboten.
Übersetzungsrecht vorbehalten.

Studies in Laguna Amphipoda.

II.[1]

By

Vinnie Ream Stout, M. S.

Pomona College, Claremont, California.

With 3 figures in the text.

In the Standard Natural History, edited by John Sterling Kingsley in 1884, in speaking of the Amphipoda and Isopoda, there are the following remarks: "These forms, which are mostly small, possess either but very slight popular interest, for but few of them are markedly injurious or beneficial, and their habits are not such as to attract much attention. From a scientific standpoint they also possess but few attractions, for their structure and their mode of development present but slight variations except in minute details." Since the time of Mr. Kingsley's observations it has come to be recognized that these forms, though minute, do nevertheless play a very important and indispensable part in the scheme of nature. The importance of these little crustaceans in maintaining the balance of nature, and even in aiding almost directly the comfort of man, should make them of interest to the casual observer as well as to the systematic scientist.

---

1) Part I of these studies appeared in 1912, First Annual Report Laguna Marine Laboratory.

Perhaps no other animal of macroscopic size along the temperate and arctic shores exists in such innumerable multitudes as do these little laterally compressed Amphipoda, or "sand-fleas", as they are commonly termed. Some of them are sand dwellers, and these serve as scavengers of the beach, as they eagerly devour all the decaying animal and vegetable forms that come their way, while they, in turn, furnish food for many birds. The sea dwellers, although acting as scavengers of the sea, yet serve man best by furnishing food for many fishes. In this relation Prof. VERRILL says: "These small crustaceans are of great importance in connection with our fisheries, for we have found that they, together with the shrimps, constitute a very large part of the food of our more edible fishes, both of fresh and salt waters. The amphipods, though mostly of small size, occur in such immense numbers in their favorite localities that they can always be easily obtained by the fishes that eat them, and no doubt they furnish excellent and nutritious food, for even the smallest of them are by no means overlooked even by large and powerful fishes that could easily capture larger game. Even the voracious blue-fish will feed upon these small Crustacea. They are also the favorite food of trout, lake white-fish, shad, flounders, scup," etc. These suggestions give but a hint of the importance of these tiny, multitudinous creatures to the scheme of nature, and indirectly to the welfare of man.

The amphipods are widely scattered over all the waters of the world, less so, perhaps in those of the tropics. In the ocean, they abound more especially in the littoral regions, but they live also in the greater depths. On the continents they live on the sandy shores, in fresh-water lakes, rivers, wells, caves and underground streams.

It is surmised that ARISTOTLE noted the existence of these small crustaceans. LINNAEUS knew little of them, as it appears from one of his descriptions that he mistook the head for the tail. Various men described individual species, some with considerable accuracy, but they were not brought together as a group until J. C. FABRICIUS in 1775 instituted the genus *Gammarus*. From this time on, a great deal of interest has been evidenced in them. They ware first established as an order separate from the Isopoda by LATREILLE in 1816. Then there were various classifications for the subdivisions until 1852 when DANA subdivided the order into three groups, Caprellidea, Gammaridea, and Hyperidea, a classification still used to-day.

Classification
of the species described from Laguna Beach.

Phylum Arthropoda
  Class Crustacea
    Subclass Malacostraca
      Series 2 Eumalacostraca
        Division 2 Pericarida
          Arthrostraca
            B. Amphipoda
              1. Legion Gammaridea
              Fam. *Lyssianassidae*
                Nannonyx dissimilis n. sp.
              Fam. *Ampeliscidae*
                Ampelisca articulata n. sp.
              Fam. *Amphilochidae*
                Amphilochus littoralis STOUT
              Fam. *Gammaridae*
                Caliniphargus sulcus n. g. n. sp.
                Fimbriella robusta n. g. n. sp.
                Maera simile? n. sp.
                Neogammaropsis antennatus n. g. n. sp.
              Fam. *Talitridae*
                Orchestoidea corniculata n. sp.
                Orchestoidea californiana (F. BRANDT)
                Orchestia traskiana STIMPSON
                Hyalela azteca (SAUSS.)
                Allorchestes frequens n. sp.
                Allorchestes oculatus n. sp.
              Fam. *Podoceridae*
                Dulichiella spinosa STOUT
              Fam. *Aoridae*
                Lembos concavus n. sp.
              Fam. *Photidae*
                Neophotis inaequalis n. g. n. sp.
                Photis californica n. sp.
              Fam. *Amphithoidae*
                Amphithoe corallina STOUT
                Acanthogrubia uncinata STOUT
                Grubia indentata n. sp.
              Fam. *Jassidae*
                Ischyrocerus parvus n. sp.
                Jassa pulchella LEACH
              Fam. *Corophiidae*
                Erichthonius disjunctus n. sp.

Of the Amphipoda at Laguna Beach, the most conspicuous species which cannot fail to be noticed by even the casual observer is *Orchestoidea californiana*, with its female, which was originally described as a separate species under the name of *O. pugettensis.* This was present in countless numbers on the beach whereever seaweed had been cast up. South of the pier where great quantities of kelp were washed ashore these animals could be found in multitudes. In the day-time they burrow deep in the sand or hide under bunches of seaweed near the water line. This is probably for the purpose of escaping their various enemies. Birds feed on them, and when they are in a weakened condition, they fall a prey to swarms of Anthomyiid flies, *Fucellia costalis.* At noon on August 2nd, when an enormously high tide, accompanied by tremendous breakers, came in, we observed these and all the other creatures of the beach hurrying up the sands to escape the waves. This was the only time on which we observed their coming out in the day time. Soon after sunset in the evening, however, they always burrowed up from the sand, and hopped about all over the beach. They are very active, but their great numbers rendered a collection of them very easy to obtain. These animals are white with the front portion of the ridge of the back and the antennae colored a rather bright orange. None of the forms from the sands display the brilliant and beautiful colorings of those whose habitat is among the algae.

Orchestoidea corniculata n. sp. was occasionally seen among the larger and more numerous members of the genus, and was easily distinguished from them by its pink coloration. Many smaller amphipods were also very common on the sands, and were not nearly so hard to find in the day-time as the *O. californiana.* As they burrowed less deep in the sand, as well as nearer the water's edge, they were often compelled by the waves to change their hiding places.

In a little salt slough kept wet by occasional fillings from very high tides, and full of decaying seaweed, I found and collected quantities of the grayish brown and green *Orchestia traskiana.* These commonly slid around on their sides in the slime, but could also jump freely when out from underneath the algae.

The family *Talitridae* is by far the greatest in numbers of any family of amphipods around the littoral margins of the bay. Besides the three forms already mentioned from the beach, the little rose-tinged *Allorchestes frequens n. sp.* abounded in tufts of coralline algae between tides, and was collected throughout the summer. It was also frequent among the long, bright green Phyllospadix. On July 13th a good quantity of them were brought in by Mr. HALL from the tangles which he had set below tides. On July 8th I collected a still different species of *Allorchestes*, *A. oculata n. sp.* from the coralline algae on the rocks at Aliso Point about two and one half miles south of Laguna Beach. The only freshwater amphipod, *Hyalella azteca* (SAUSS.) taken during the summer belonged to this family. It was caught in the nets by Mr. HALL in the freshwater lakes about five miles inland. These tiny little light green and bluish green forms were rather common among the reeds and other thick, hydrophytic vegetation near shore.

The family *Gammaridae*, while not furnishing such a great number of specimens as the *Talitridae*, also showed considerable variety in habitat. In the tide-pools north of the pier we collected a good many specimens of *Calinipharqus sulcus n. sp.* from under rocks between tides. *Fimbriella robusta n. g. n. sp.* was quite common, and *Maera simile n. sp.* occasional in a large kelp holdfast which floated in to the breaker line from deep water, while *Neogammaropsis antennatus n. g. n. sp.* occurred in considerable numbers in tufts of coralline algae between tides.

Of the families most abundant among the Phyllospadix were the *Amphilochidae* and the *Jassidae*. Of the *Amphilochidae*, I worked out but one species, the very minute, rose colored *Amphilochus littoralis n. sp.* Others similar in general appearance, but greatly different in color, some ivory white, others solid black, and still others transversely striped, were quite numerous. These have not yet been examined carefully for differences in other details but are apparently only extreme color forms of one species. Two genera of the *Jassidae* were represented, *Jassa pulchella*, found in many parts of the world, and the white *Ischyrocerus parvus n. sp.*

More conspicuous among the corallines but not so numerous as *Allorchestes frequens* was the large, beautiful green and white *Amphithoe corallina* STOUT. Besides these and *Neogammaropsis antennatus*, already mentioned, also occurred the Amphithoid, *Grubia indentata n. sp.*, small in size and inconspicuous in coloring.

Twice during the summer we were able to bring in from the breaker line large kelp holdfasts which had just been washed loose and carried in from deep water still loaded with their usual inhabitants. The largest amphipod, though not at all common, found on them, was the tube dweller, *Ancanthogrubia uncinata* Stout. Perhaps most common of the dwellers in the kelp from deep water was the species, *Nannonyx dissimilis n. sp.* of which there were hundreds in one holdfast. Besides the fact of their numbers, these forms were rather conspicuous in the bright orange eggs of the females. Of nearly the same size and also with rather thick bodies was the much less common *Ampelisca articulata n. sp.*, distinguished by the bright red and black marks on its head. Of the deep water amphipods, besides these and the two Gammarids previously mentioned, *Fimbriella robusta* and *Macra simile*, there were five other species. The beautiful *Dulichiella spinosa* Stout, of a delicate green color with red spots, was quite common. Less frequently found was *Lembos concavus n. sp.* The little *Neophotis inaequalis n. sp.* with its slender arched body, delicate pink coloring, and bright eyes, was occasionally found, as was also *Photis californica n. sp.*, and the brown, orange-eyed *Erichthonius disjunctus n. sp.*

None of the Legion Hyperiidea were recognized. Of the Legion Caprellidea several species were taken from the kelp holdfasts, and a few from Phyllospadix, though they were nowhere common.

Nannonyx dissimilis n. sp.

Body stout, curved, smooth. Head not rostrate; side-lobes large and triangular. Eyes large, black, irregular, sometimes dorsally confluent. Side-plates deep, not serrate, the 5th about one half the depth of the 4th and bi-lobed, both lobes of about equal depth.

Antenna 1 with peduncle stout, first joint elongate, second and third short, the second slightly the longer; flagellum 13-jointed, accessory flagellum 8—9-jointed. Antenna 2 about equal in length to Antenna 1, slender, peduncle longer than the 14-jointed flagellum, penultimate joint of peduncle longest, antepenultimate slightly shorter than ultimate. Gnathopod 1 long, slender, and non-chelate. Gnathopod 2 long, slender, third joint elongate, fifth much longer than sixth, fifth and sixth densely covered with short setae, sixth small, palm and finger minute. Pereiopods 1—2 slender, second joint not produced, fourth joint produced distally behind with seta at apex. Pereiopods 3—5 successively increasing in length, second joint produced distally behind. Pleopods well developed, biramous, with retinacula. Uropods 1—2 rami subequal, shorter than peduncle. Uropod 3, rami shorter than peduncle, outer ramus two-jointed, slightly longer than inner, the peduncle with a number of plumose spinules on inner margin. Telson, short, entire, longer than wide, rectangular, the apex very slightly incurved, with a small spine on each distal corner.

Mandible, palp 3-jointed, the second longest, and third curved; cutting plates not dentate; molar obsolescent; brush on spine-row near usual position of molar. Maxilla 1, inner plate very small, tipped with two setae; outer plate with eight notched teeth; palp large, two-jointed, the second joint long, but unarmed, with the apical edge crenulate. Maxilla 2, outer plate the longer, both but very slightly fringed on inner margin. Maxillipeds, palp not elongate, 4-jointed, the fourth small with minute nail; outer plates large, minutely crenulate; inner plates small, slender, apex irregular, sparsely armed.

This species differs from all others in the same genus in having the inner plate of the maxilliped narrow, yet not elongate, and in having the flagella of the antennae longer.

Color, white. The females carrying bright orange eggs.

L. 4—6 mm.

Very numerous in kelp holdfast from deep water. Laguna Beach, Calif.

Ampelisca articulata n. sp.

Body very plump, smooth. Head not rostrate. Four corneal lenses, the lower pair occupying the lower corners of the head. Side-plates deep, the fourth very large, excavate behind, the fifth bilobed, very much shorter than the fourth. All the side plates setose on the lower edge. Pleon segment 3 quadrate at lower, hind corner, postero-lateral angles not bisinuate. Pleon segment 4 minutely produced. Antenna 1, peduncle shorter than the 24—30-jointed flagellum, ultimate joint short, penultimate and antepenultimate subequal in length; without an accessory flagellum. Antenna 2 longer, the flagellum longer than the peduncle, ultimate and penultimate long, nearly equal, with the penultimate possibly slightly longer; flagellum slender, 23—34-jointed. Upper lip rounded, slightly concave at apex. Mandible with palp long, second joint longer than the third; cutting plates dentate; spines in spine-row numerous; molar small. Maxilla 1, inner plate small, triangular, and armed with about six setae; outer plate with ten spines; palp two-jointed, the second joint long, broad, and spinose. Maxilla 2, inner plate fringed apically and on inner margin; outer plate a little longer and armed only on apex. Maxillipeds with inner plate small, slender; outer broad, as long as the first two joints of the four jointed palp.

Gnathopod 1, very slender, very setose; the fifth joint as long and wide as sixth; sixth joint without palm; finger long, spinose. Gnathopod 2. similar to 1, but, in proportion, longer and more slender; sixth joint, especially, densely setose. Pereiopods 1 and 2, small and slender; second and fourth joints long; seventh joint as long as the sixth; 2 somewhat longer than 1, and both armed with long, plumose setae. Of pereiopods 3, 4 and 5, pereiopod 3 the longest; second joint expanded, finger very small. Pereiopod 4, second joint almost square, and wider than in any of the other pereiopods, the rest of the leg smaller than in 3. Pereiopod 5 smallest, the second joint about as long as all the rest of the leg, the greatest breadth near the lowest part, and produced down to the fourth joint behind; lower edge of second and back of fourth with long, plumose setae; the third joint very slightly shorter than the fourth; fourth and fifth joints nearly equal in length; sixth joint curiously oval; seventh joint broadly lanceolate, at least half as long as the sixth, much longer than in 3 and 4. Pleopods normal, biramous. Uropod 1, rami and peduncle subequal in length; rami lanceolate, subequal. Uropod 2 shorter; rami unequal, lanceolate. Uropod 3 produced beyond the others; rami longer than peduncle; inner ramus longer and broader than outer, serrate and toothed on inner margin. Telson reaching about to the distal end of uropod 3, cleft nearly to the base with a short spine in each of the emarginate apices.

Color, white, with bright red and black spots about head.

L. 4—6 mm.

Frequent in kelp holdfast from deep water. Laguna Beach, Calif.

Genus ***Caliniphargus n. g.***

Head not rostrate. Eyes well developed. Side-plates 1—4 much deeper than the following. Some of the pleon segments with dorsal teeth. Antenna 1 the longer, with two-jointed accessory flagellum. Upper lip rounded. Lower lip without inner plates. Maxilla 1, inner plate with seven plumose spinules; outer plate with seven toothed spines. Maxilla 2, inner plate fringed on inner margin. Maxillipeds, outer plates large, palp not greatly elongate. Gnathopods 1 and 2 unlike each other and differing in male and female. Uropod 3 elongate, outer ramus long, one-jointed, inner minute. Telson cleft to base.

In Mr. STEBBING's key to the *Gammaridae* given in Das Tierreich, this runs to *Neoniphargus,* but differs very markedly from it, especially in the characteristics of the gnathopods, uropods, and telson.

Calliniphargus sulcus n. sp.

Eyes of good size, black. Side-plates of moderate depth, 1—4 much deeper than the following, the fourth the deepest and widest, the fifth shallow and bilobed. Pleon segments 4 and 5 toothed dorsally. Antenna 1 the longer; accessory flagellum two-jointed, peduncle not as long as flagellum, second joint of peduncle slightly longer than the first, much longer than the third; flagellum, 25—30-jointed. Antenna 2 with peduncle longer than the 10—15-jointed flagellum, ultimate and penultimate joints nearly subequal. Mandible with molar well developed, 5 spines in spine-row, cutting plates dentate, palp 3-jointed. Maxilla 1, inner plate with fringe of eight long, plumose spinules: outer plate with seven toothed spines; palp 2-jointed, longer than either plate, second joint expanded and apically fringed with blunt spines and a few setae. Maxilla 2, outer plate the longer and larger; inner fringed apically and on inner margin. Maxillipeds, inner plates rather short, well fringed along apex and inner margin with plumose setae and a few short spines; outer plates large, thickly armed with blunt spines; palp 4-jointed, the third joint broad, the fourth slender, apparently with nail.

Gnathopod 1 of the female, second joint long, with slender setae; fourth joint with stiff, short, brush-like spines behind; fifth joint both wider and longer than the sixth; sixth joint with convex, setose palm, finger small, fitting closely over the palm. Gnathopod 1 of the male similar to the female, but with the second joint more expanded; fifth joint much longer than sixth; the sixth much expanded apically in front, hand much excavate about palm, palm transverse, spinose, very small; finger very minute. Gnathopod 2 of the female somewhat larger than 1; fifth joint as wide but not as long as sixth; fifth and sixth joints, especially, thickly armed with slender spines, some of them compound; finger strong, fitting into groove along the finely serrate, slightly convex, oblique palm. Gnathopod 2 of the male much larger than in the female; second joint slightly produced; third joint long; fourth joint produced into small tooth at distal hind end; fifth joint about half as long as sixth, cup shaped; sixth joint large, closely covered with compound spinules, palm oblique, not clearly defined; finger strong, fitting tightly into the very deep groove. Pereiopod 1, long and very slender, the second joint but very slightly produced; fourth joint somewhat produced. Pereiopod 2 similar, slightly shorter. Pereiopods 3—5 successively longer; the second joint produced into a plate and produced down behind over the third joint. Pleopods well developed. Uropod 1, peduncle longer than the slender, subequal rami. Uropod 2 shorter than 1; peduncle subequal to the subequal rami. Uropod 3, rami elongate, strongly spinose, inner very small. Telson short, cleft to the base, each apex with two small setae.

Color, violet gray, mottled; some of the specimens with the margins of the segments marked with black.

L. 5 8 mm.

Under rocks between tides. Laguna Beach, Calif.

Genus ***Fimbriella n. g.***

Body rather thick. Head not rostrate. Side-plates 1—4 of moderate depth, the fifth about one-half the depth of the fourth. Pleon segments 4 and 5 subdorsally toothed. Antennae 1 and 2 nearly equal in length; antenna 1 with peduncle elongate, the second joint the longest, assessory flagellum well developed. Upper lip rounded symmetrically. Lower lip with inner plates. Mandible with palp large, second joint slightly longer than the third. Maxilla 1, inner plate with numerous small setae, outer plate with ten spines. Maxilla 2, inner plate fringed on inner margin. Maxillipeds, inner plates without the usual three spine teeth. Gnathopods 1 and 2 subchelate, differing in male and female. Pereiopods slender; 1 and 2 with second joint not produced; 3—5 successively longer, the second joint produced into a plate. Uropod 3 èxtending beyond the rest, rami subequal. Telson partly cleft.

This genus differs from *Maera* in having a rather thick body, pleon segments 4 and 5 subdorsally toothed, antennae 1 and 2 of nearly equal length, the inner plate of maxilla 1 with numerous small setae, and the inner plate of maxilla 2 fringed on the inner margin.

Fimbriella robusta n. sp.

Side lobes of head produced to small, acute processes. Eyes large, black, long. Antenna 1, peduncle elongate, the second joint the longest and the first and the third nearly equal in length;

flagellum 18-jointed; accessory flagellum 9—11-jointed. Antenna 2 set far back below; first three joints of peduncle distinct, ultimate and penultimate subequal; flagellum 15- 20-jointed. Upper lip rounded, without emargination. Lower lip developed, mandibular processes small. Mandible with molar well developed, several spines in spine-row; cutting plates small and dentate; palp large, 3-jointed, the second joint slightly longer than the third, the third with long, slender setae. Maxilla 1, inner plate small with numerous small setae on inner margin; outer plate with ten spines; palp two-jointed, produced beyond the outer plate, expanded apically and armed with spines. Maxilla 2, inner plate fringed on inner margin and apex; outer plate the larger, apically fringed. Maxillipeds, inner plates quadrate, with plumose spinules; outer plates rather large, with blunt spines and setae; palp long, 4-jointed, the fourth joint long, tapering, curved.

Gnathopod 1 of the female, the whole gnathopod somewhat setose; the second joint long, scarcely produced; fifth joint longer and nearly as wide as sixth; sixth joint oval, palm oblique, slightly convex, defined by small spines; finger, long, serrate. Gnathopod 1 of the male similar to the female, except that the second joint is more expanded and thickly armed with long setae. Gnathopod 2 of the female larger than 1; the fourth joint quadrate; the fifth cup shaped, shorter but nearly as wide as sixth; the sixth longer and much stronger than in 1, palm oblique, four serrations on the half nearer the finger hinge, tooth and spine at apex; finger long, serrate. Gnathopod 2 of the male larger and stronger than in the female; second joint densely setose; fifth joint not as long but subequal in with to the sixth; palm oblique, deeply incurved on either side of the middle, serrate process between the two excavations; finger strong, longer than the palm. Pereiopods 1 and 2 slender, not expanded. Pereiopod 3 longer, second joint with spines in front; and produced into a serrate plate extending over the third joint behind; the fourth joint rather large and wide; fifth short; sixth long; finger blade shaped. Pereiopods 4 and 5 successively longer than 3. Pleopods well developed, with two rami. Uropod 1 with the peduncle slightly longer than the rami; the inner ramus slightly the longer; both rami and peduncle armed with spines. Uropod 2 with the peduncle shorter than the rami; inner ramus the longer. Uropod 3, peduncle subequal to the subequal rami; extending further back than the other two uropods. Telson short, partly cleft, apices each armed with one spine and three setules.

Color, sordid white, speckled with black.

L. 4—7 mm.

Frequent in kelp holdfast from deep water. Laguna Beach, Calif.

Maera simile n. sp.

Head with very minute rostrum; side-lobes rounded, but little produced. Side-plate 1 produced forward; side-plate 4 neither excavate nor serrate behind; side-plates 5 and 6 with backward turning projections near lower hind corners. Pleon segment 3 with the postero-lateral corners acutely produced, and faintly serrate above. Antenna 1, first and second joints of the peduncle long and subequal, the third shorter; flagellum 23—24-jointed: accessory flagellum 10-jointed. Antenna II shorter than 1, peduncle elongate, the penultimate joint the longest; flagellum short, 10—11-jointed. Upper lip symmetrically rounded. Lower lip with the inner lobes not developed. Mandible with molar small; about six small spines in spine-row; cutting plates small, weakly dentate; palp three-jointed, the second joint slightly the longer and wider. Maxilla 1, inner plate with four apical setae; outer plate with nine toothed spines; second joint of palp tipped with setae. Maxilla 2, outer plate both broader and longer than inner, both apically fringed, the inner slightly fringed on the inner margin. Maxillipeds, inner plate rectangular; broadly curved; palp 4-jointed.

Gnathopod 1 slender, the fifth joint produced, incurved on the front margin, longer than the sixth; the sixth similar to gnathopod 2, but much smaller; the palm convex, with small spines. Gnathopod 2 of the female with the fourth joint produced into an acute process behind; the fifth joint rather broad; the hand broad, palm oblique, serrate and spinose, with the usual two spines at the apex, finger strong with slender setules on the outer side. Gnathopod 2 of the male very large, second joint broadly expanded; palm long, oblique, spinose, serrate, one excavation between hinge and middle of tooth, and one wide excavation between the middle and the apex, with one to three small teeth in the middle of the excavation. Pereiopods 1 and 2 slender, the second joint curved, and the finger narrowed and toothed. Pereiopods 3—5 slender, the second joint somewhat produced, serrate behind, and produced half way down the third joint. Uropod 1 long, the peduncle longer than the rami; the outer ramus slightly the longer and broader. Uropod 2 slightly longer than 1. Uropod 3 prominent, though easily broken off; the peduncle shorter than the rami: the outer ramus with clusters of spinules on the outer edge; the inner ramus but sparsely spinose; both with numerous spinules at apex, extending somewhat beyond uropod 1. Telson cleft, longer than broad, the apices tridentate with a seta in each indentation.

Color, dull, bluish green, with violet antennae. The females carrying green eggs.

L. 5—8 mm.

Kelp holdfast from deep water. Laguna Beach, Calif.

Genus *Neogammaropsis n. g.*

Body slender, strongly arched. Head without rostrum; side-lobes produced roundly between the first and second antennae. Eyes well developed. Side-plates 1—4 of about equal depth; the fifth shallow, bilobed. Antenna 1 the longer, accessory flagellum one-jointed. Upper lip rounded. Lower lip with inner plates. Mandible normal, second and third joints of the palp subequal. Maxilla 1, inner plate with few setae; outer plate with seven spines. Maxilla 2, inner plate fringed a short distance from apex down inner margin. Maxillipeds with elongate palp. Gnathopod 2 the larger, differing in shape in male and female, large in the male. Pereiopods slender, the second joint somewhat expanded in pereiopods 3—5. Uropod 3 well developed, but not elongate, the outer ramus larger and somewhat longer than inner. Telson small, partly cleft.

Neogammaropsis antennatus n. sp.

Eyes of good size, black, lateral. Side-plate 4 excavate behind; side-plate 5 with the front lobe the deeper. Antenna 1 stout, peduncle and flagellum subequal; the first and second joints of the flagellum subequal in length, the third much shorter; flagellum with 17—18 joints: accessory flagellum 1-jointed, about half as long as the first joint of the primary flagellum. Antenna 2 shorter, stout; peduncle longer than flagellum, the last two joints longest and subequal in length; flagellum stout, 9—10-jointed. Mandible, molar large, three or four spines in spine-row; cutting plates dentate; palp large, the second and third joints about equal in length, the third curved and spinulose along edge with three long setae at apex. Maxilla 1, inner plate small with two setae at apex, outer plate with seven toothed spines; palp large. Maxilla 2, both plates apically fringed, the fringe of the inner bordered by two plumose setae. Maxillipeds, inner plate small, the outer longer and broader, fringed with long setae; palp long, 4-jointed, the fourth with claw.

Gnathopod 1 of the male very small, slender; fifth joint very setose, as wide and almost as long as the sixth; sixth with oblique, spinose palm; finger small, moderately long. Gnathopod 1 of the female similar to the male but smaller. Gnathopod 2 of the male longer than 1; fourth joint rather long, slightly produced behind with seta at apex; fifth joint setose behind, shorter behind than in front, as wide but much shorter than the sixth; sixth joint long and powerful, palm long, not clearly defined, exceedingly oblique, with short transverse process near finger hinge, and small, thumb-like process a little lower; hand setose below the palm; finger powerful, curved. Gnathopod 2 of the female similar to the male, though much smaller, except for the sixth and seventh joints; palm oblique, slightly setose; finger not very strong. Pereiopod 1 slender, second joint not produced, the dactyl large with claw and seta at claw's base. Pereiopod 2 similar to 1 but smaller. Pereiopod 3 rather small, stout, the second joint broadly expanded down behind to distal end of third, the dactyl smaller than in 1 and 2. Pereiopod 4 longer, the second joint longer in proportion, the fourth joint produced proximally behind and distally in front. Pereiopod 5 a little longer than 4, the second joint slightly wider, dactyl with abrupt narrowing. Uropod 1 with the subequal rami shorter than peduncle. Uropod 2 short, the rami and peduncle nearly equal in length, the outer ramus much longer than the inner. Uropod 3, outer ramus as long as peduncle, broad, thick, and very spinose; inner ramus narrower and shorter with two or three spines at apex. Telson small, partly cleft, with several spines in each incurved apex.

Color, pale grayish lavender with the appendages a little darker, and the flagella of the antennae with two rings of white and dark violet.

L. 3—4 mm.

From tufts of coralline algae between tides. Laguna Beach, Calif.

Orchestoidea corniculata n. sp.

(Compare Figs. A—C.)

Body smooth. Side-plates of good size, the fifth neither so wide nor deep as the fourth. Eyes of moderate size, black, reniform, rather wide apart. Antenna 1 reaching about to the middle of the penultimate joint of antenna 2; flagellum 4-jointed, shorter than peduncle. Antenna 2 in the male frequently approaching half the length of the body; in the female usually about one fourth the length of the body; the peduncle much longer than the 14—18-jointed flagellum. Mouth parts normal. Gnathopod 1 of the male, spinose; fifth joint with small, triangular, apical process on hind margin; sixth joint shorter, narrow and without palm. Gnathopod 1 of the female similar but without the apical process on the hind margin of the fifth joint. Gnathopod 2 of the male with small fifth joint; large sixth, palm oblique, spinose, with prominent transverse process extending about one third of the distance from the finger to the apex; finger large, strongly curved, with apex touching groove in

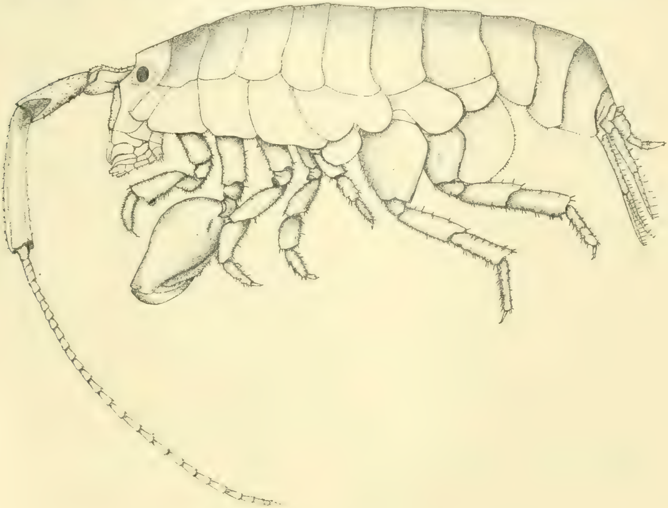


Fig. A. *Orchestoidea californiana* (F. Brandt).

hand. Gnathopod 2 in female, second joint very large, long, and broadly oval, the membranous expansion fringed with spinules, fourth joint having at apex of hind margin a long, slender, triangular process; fifth joint somewhat swelled, little longer than sixth; sixth joint slender, the rounded apex produced considerably beyond the

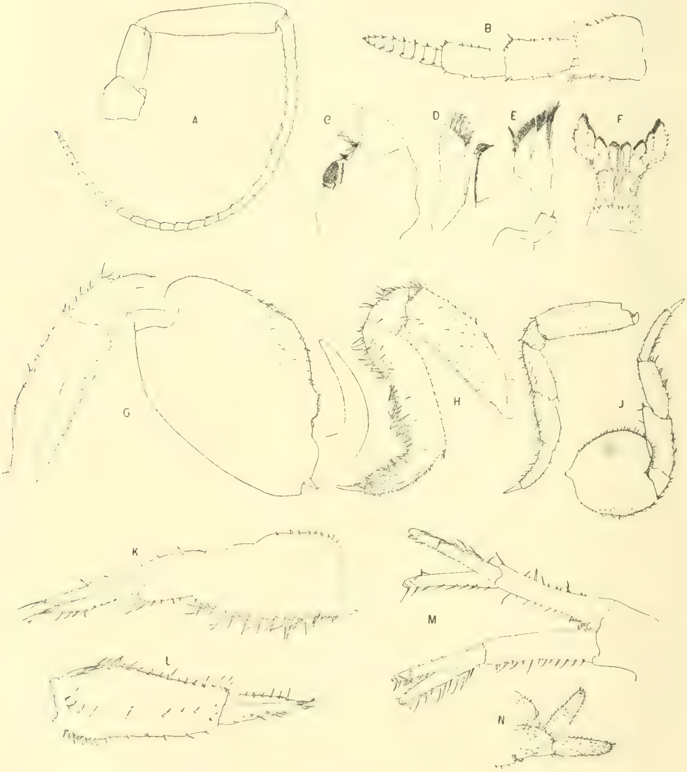


Fig. B. Details of *Orchestoidea californiana* (F. Brandt).

A second antenna. B first antenna. C mandible. D first maxilla. E second maxilla. F maxillipeds. G second right gnathopod. H first right gnathopod. I first pereiopod. J fifth pereiopod. K first pleopod. L third pleopod. M first uropods. N telson and third uropod.

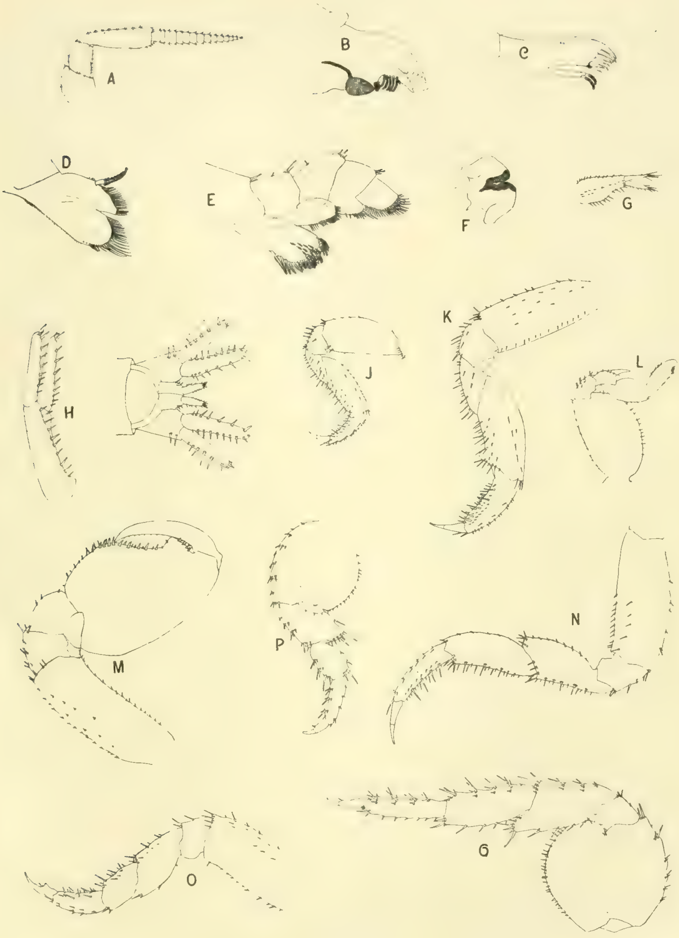


Fig. C. Details of *Orchestoidea corniculata n. sp.*

A second antenna of female. B mandible. C first maxilla. D second maxilla. E maxilliped. F lower lip. G third pleopod. H first uropod. I second and third uropods and telson. J first gnathopod of female. K first gnathopod of male. L second gnathopod of female. M second gnathopod of male. N first pereiopod. O second pereiopod, P third pereiopod. Q fifth pereiopod.

very short, spinose palm; finger very small. Pereiopod 2 shorter than pereiopod 1, with finger abruptly narrowed near the middle. Pereiopods 3—5, second joint roundly expanded. Pereiopods 4 and 5 long. Pleopods small; rami one-jointed, tipped with a few compound setules. Uropod 1 long, peduncle and both rami spinose. Uropod 3, ramus subequal in length with the peduncle. Telson simple, much broader than long, just reaching base of peduncle of third uropod.

Body variously mottled with red and brown. Appendages white.

L. 10—15 mm.

This species closely resembles *O. californiana*, with its female *O. pugettensis*, which were exceedingly numerous in the same locality, but differs from it especially in size, color, and length of the second antenna.

Occasional in sand along high-tide mark. Laguna Beach, Calif.

Allorchestes frequens n. sp.

Body smooth. Head without rostrum; side-lobes not produced forward. Eyes small, black, lateral. Side-plates fairly deep. Antenna 1 with joints of peduncle successively narrower, antepenultimate longest, ultimate but slightly shorter than penultimate, peduncle much shorter than the 12—13-jointed flagellum. Antenna 2 much longer than 1; peduncle short, with joints successively longer; flagellum 31—34-jointed. Mandible, molar large; cutting plates dentate; several spines in spine-row; without palp. Maxilla 1, inner plate slender with two plumose setae at apex; outer plate longer with nine toothed spines; palp slender, one-jointed with spine on apex. Maxilla 2, outer and inner plates apically fringed with setae, the inner edged with single plumose seta on inner margin. Maxillipeds, outer and inner plates small and slender, inner almost as long as the outer, with three spines at apex; palp 4-jointed, long and setose. Lower lip without inner lobes. Upper lip broadly rounded.

Gnathopod 1 of the female small and slender; the second joint produced somewhat at distal end; fifth joint produced behind, setose; sixth joint longer, slender, palm obliquely convex; finger strong, longer than palm and closing between spines. Gnathopod 1 of the male similar to the female, though a little stouter. Gnathopod 2 of the female with the second, fourth, and fifth joints wider than in 1; sixth more narrow in porportion, palm more oblique; the fourth joint produced as far behind as the fifth. Gnathopod 2 of the male, second joint produced distally behind: third joint with process, fourth produced: sixth joint broad and thick; eight or nine spines on either side of the deep groove in the oblique palm, into which the strong finger closes. Pereiopod 1, second joint but moderately expanded; fourth longer than fifth, but shorter than sixth: dactyl long, curved. Pereiopod 2 similar, a little smaller. Pereiopod 3, second joint produced into plate, notched in middle behind: fourth and fifth joints subequal; sixth long; dactyl similar to 1 and 2. Pereiopods 4 and 5 similar, but longer. All three pair of pleopods well developed, biramous, with finely compound spinules. Uropod 1 longest, the subequal rami shorter than the peduncle. Uropod 2 with the inner ramus longer and broader, armed on the inner margin. Uropod 3 with but one ramus.

Specimens from the coralline algae between tides were of a soft pinkish violet color with some variations. Those from the tangles set below tides were of a rather dull orange green color.

L. 3—5 mm.

From tufts of coralline algae and from Phyllospadix between tides; also from tangles set below tides. Laguna Beach, Calif.

Allorchestes oculatus n. sp.

Differs from *A. frequens* in the following characteristics: Antenna with ten-jointed flagellum. Antenna 2 with peduncle nearly as long as the 8-jointed flagellum. Gnathopod 2 of the male with the sixth joint produced proximally in front, palm more oblique and very long. Eyes very large, black, and almost contiguous behind.

Head and front of body mottled with bright orange; the rest of the body mottled with dark shades of brown, green and violet; antennae, sage green; the other appendages either transparent or tipped with green.

Occasional in tufts of coralline algae between tides at Aliso Point, two miles south of Laguna Beach, Calif.

Lembos concavus n. sp.

Body slender, smooth. Head without rostrum; sidelobes produced between antennae. Eyes small, lateral. Sideplate 1 produced slightly forward; the fourth not excavate behind; the bilobed fifth with the front lobe as deep as the fourth. Antenna 1 longer than 2; peduncle with first joint longer than the third, second longer than the first;

the 20—32-jointed flagellum longer than the peduncle; accessory flagellum of 10 joints. Antenna 2, peduncle elongate, ultimate and penultimate joints subequal, longer than the antepenultimate; peduncle longer than the 10-jointed flagellum. Upper lip broad, apically rounded. Lower lip with both inner and outer plates well developed, mandibular processes prominent. Mandible, molar prominent, with usual seta; cutting plates dentate; nine spines in spine-row; palp very large, the second and third joints elongate, third longest and armed with numerous compound setae. Maxilla 1, inner plate short, broad, triangular, tipped with one long plumose seta reaching to the apex of the outer plate, outer plate with ten spines; palp large, two-jointed, longer than outer plate, tipped with setae and eight spines. Maxilla 2, outer plate the longer, apically fringed; inner plate fringed apically and along inner margin. Maxillipeds with inner plates fringed apically and on inner edge with plumose setae; outer plate not quite reaching distal end of second joint of palp, and armed with numerous short spines; palp not elongate, the fourth joint small.

Gnathopod 1 of the female, fifth joint large; sixth with palm setose, oblique, with spine at apex; finger strong, curved, serrate. Gnathopod 1 large, strong, the second joint thick; the fourth produced to a point; the fifth large, broad, cup-shaped; the sixth longer and broader, palm transverse with setae and small spines, abrupt, deep notch between middle and hinder margin of palm, bounded by a tooth not as long as the rest of the palm; finger long. Gnathopod 2 of the female smaller than 1, but in proportion longer and more slender, more setose. Gnathopod 2 of the male small, slender, very setose; fourth joint produced to a point in front; fifth joint as wide but not as long as sixth, palm slightly convex, slightly oblique; finger serrate. Pereiopods slender, no joints expanded, finger long. Pereiopods 1 and 2 with the fourth joint strongly setose in the male. Pereiopod 5 greatly elongate. Uropods 1—3 extended about equally far back. Uropod 1 with nearly equal rami. Uropod 2 with the inner ramus the longer and thicker. Uropod 3 biramous, rami subequal, slender, longer than the peduncle. Telson simple, short, the broad apex slightly concave with a tiny tooth and setae on either side.

Body ringed with dark brown and white; antennae ringed with reddish violet and white; the females carrying bright blue eggs.

L. 5—7 mm.

This species differs from *L. hirsutipes* in having pereiopod 5 greatly elongate; antenna 1 and 2 with more joints in flagella; telson with concave apex. Occasional in kelp holdfasts from deep water. Laguna Beach, Calif.

Genus *Neophotis n. g.*

Body slender. Side-plates irregular and not contiguous; the fifth not as deep as the third and fourth. Antenna 1 with the first joint of the peduncle longer than the third; accessory flagellum 1-jointed. Both antennae long and not differing greatly in length. Upper lip rounded, slightly insinuate. Lower lip with both plates well developed. Maxilla 1, inner plate armed with several very fine setae; outer plate with ten spines. Maxilla 2, inner plate fringed along inner margin. Maxillipeds with elongate slender palp. Gnathopod 1 small and slender, the fifth joint longer than the sixth. Gnathopod 2 similar in both sexes; much larger than 1; sixth joint larger than the fifth. Pereiopods 1 and 2 with the second and fourth joints swelled. Pereiopods 3—5 successively larger, the third very small. Uropod 3 the shortest; rami slightly unequal, setose. Telson rectangular, slightly emarginate.

This genus appears to be nearest the genus *Eurystheus*, but differs from it in the irregular side-plates; the fifth side-plate without deep front lobe; the third joint of antenna 1 not elongate; the accessory flagellum of but one joint.

Neophotis inaequalis n. sp.

Body slender, strongly flexed. Head not rostrate; side-lobes rounded and produced between the antennae. Eyes lateral, of moderate size, and irregular in shape, located back and slightly above the side-lobes. Side-plates shallow, irregular, and not contiguous; side-plate 1 produced forward and rounded below; side-plate 2 deeper than the following, produced to a point at the distal, front margin with a single seta at the apex; side-plates 3 and 4 much shallower, triangular in shape; side-plate 5 still shallower but not narrowed distally. Antenna 1 somewhat longer than 2; the peduncle longer than the 9—10-jointed flagellum; the second joint of the peduncle slightly longer than the first, the first longer than the third; accessory flagellum 1-jointed. Antenna 2 with the ultimate and penultimate joints of the peduncle nearly equal; the peduncle longer than the seven-jointed flagellum. Lower lip large. Mandible with very large palp, 3-jointed, the third with very long plumose setae; cutting plates dentate; spines in spine-row; molar well developed. Maxilla 1, inner plates small, armed with several very fine setae; outer plate with ten toothed spines; palp two-jointed, the second joint longer than the outer plate, tipped with spines. Maxilla 2, inner plate fringed at apex and on inner margin with long spinules; outer plate apically fringed. Maxillipeds, inner plate tipped with three tiny spines and four thick, short, plumose setae, and four somewhat longer setae on the inner edge: outer plater armed, though not thickly, with spines and setae; palp slender, elongate, four-jointed, with compound setae.

Gnathopod 1 of the female small, very slender; fifth joint longer than sixth; palm not well defined; finger long. Gnathopod 2, fifth joint large, but not so long nor quite so wide as sixth; palm serrate, slightly oblique, spine-like defining process at apex; finger strong, curved. Pereiopods 1 and 2 long, second and fourth joints tumid, the second incurved behind, the fifth and sixth joints small and short, the seventh very small. Pereiopod 3 very small, joints quite round, finger curved and notched towards tip. Pereiopod 4 somewhat larger and longer than 3, though not nearly so large as 5. Pereiopod 5, second joint large and long, the fourth joint not so large in proportion as in 1 and 2; finger small but similar in shape to that of 3. Pleopods well developed. Uropod 1, inner ramus the longer, serrate on the outer edge; outer ramus broader with several short spines at apex. Uropod 2, rami unequal, the inner the longer, narrower, unarmed; the outer with spines at tip. Uropod 3, rami as long as peduncle; the inner ramus slightly the longer; both rami broad, edged around apex and part way down the outer edges with compound setae. Telson short, simple, nearly rectangular, though slightly emarginate, armed with setae.

Body suffused with delicate pink. Eyes bright pink.

L. 4—7 mm.

Frequent in a kelp hold fast from deep water. Laguna Beach, Calif.

Photis californica n. sp.

Body plump. Head not rostrate; side-lobes acute, not produced far forward. Eyes small, lateral, not entering the side-lobes. Side-plates deep, setose below; the fifth scarcely less deep than the fourth. Pleon segments not coalesced. Antennae nearly equal in length, the upper the stouter. Antenna 1 with the first joint of the peduncle thick, subequal in length to the third, the second joint longer; flagellum 9—11-jointed; no accessory flagellum. Antenna 2, peduncle with the antepenultimate joint short, ultimate and penultimate subequal; flagellum 8—9-jointed. Upper lip slightly emarginate. Lower lip, outer lobes large, not notched; inner lobes present. Mandible with molar large; cutting plates dentate; several spines in spine-row; palp large, second joint longer than the third, third very setose. Maxilla 1, inner plate small, apparently unarmed; outer plate with nine spines; palp large, apically spinose, longer than outer plate. Maxilla 2 with both plates fringed apically, the inner fringed on the inner margin. Maxillipeds, inner plates small, rectangular, three spines on apex and a few plumose spinules on apex and part way down the inner margin; outer plate edged with spines, serrate at apex; fourth joint of palp small.

Gnathopod 1 of the male, second joint produced; fifth as wide and long as sixth, irregularly produced behind; sixth with concave, oblique, setose palm; finger serrate. Gnathopod 1 of the female similar to the male, but with the palm not much concave. Gnathopod 2 of the male, second joint produced, especially on the distal front end; fifth joint much shorter than the sixth, produced very narrowly between the fourth and sixth; sixth large and broad, palm cruiously excavate with a small, forward-turning projection near the hinge, and then a deep, rounded excavation bounded behind by a long, sharp process, making the end of the palm. Gnathopod 2 of the female somewhat longer than 1, not so large as the male; fifth joint neither as wide nor as long as the sixth; sixth joint broad, not so irregular as in the male, with two rather shallow excavations; finger serrate, somewhat sinuose. Pereiopod 1 armed with plumose setae; second joint very moderately expanded; fourth joint large; fifth small. Pereiopod 2 similar, but somewhat smaller. Pereiopod 3 small, second joint greatly expanded; finger small, with denticle behind. Pereiopods 4 and 5 longer, more slender, the second joint not greatly expanded; the dactyl about the same size as in the third, both with a denticle behind. Uropod 1, peduncle longer than the subequal rami. Uropod 2, peduncle somewhat longer than the rami; the inner ramus the broader and longer, lanceolate. Uropod 3, peduncle longer than rami; the inner ramus very small with one spine at apex; the outer ramus somewhat setose, two-jointed.

Telson small, triangular, entire, with a single seta on either side.

Color, sordid medium and light brown.

L. 3—4 mm.

Rather frequent in kelp holdfast from deep water. Laguna Beach, Calif.

Grubia indentata n. sp.

Body rather slender, curved. Eyes of medium size, placed laterally between the antennae. Side-plates of moderate depth; the fifth as deep as the fourth; the fourth not excavate behind; the first broad; the sixth and seventh shallow. Pleon segments not coaelsced. Antenna 1, the first joint of the peduncle broadest and longest, the third short; peduncle shorter than the flagellum; flagellum 20—22-jointed; accessory flagellum very small, 1-jointed, and triangular in shape. Antenna 2, peduncle elongate, the ultimate and penultimate joints subequal, the latter slightly longer; flagellum 17—22-jointed. Upper lip, distally rounded, median line evident. Lower lip with inner plates well developed, mandibular processes prominent. Mandible cutting plates dentate; four spines in spine-row; molar large; palp 3-jointed, slender, the second joint with one seta, the third joint with six long setae on apex. Inner plate small and but slightly armed: outer plate with toothed spines at apex; palp longer than the outer plate, the second joint broad, elongate, with apical spines. Maxilla 2, both plates fringed apically, the inner thickly and the outer somewhat fringed on the inner margin. Maxillipeds, inner plates very small, with plumose setae on apex and inner margin; outer plates rather large, armed with spines; palp short, stout, the fourth joint small.

Gnathopod 1 of the male small, long; the second joint somewhat produced, curved, distal process in front; the fifth joint as wide and nearly as long as the sixth; palm oblique, setose, with defining spine; finger large. Gnathopod 1 of the female similar to the male, though with the sixth joint longer. Gnathopod 2 of the male much larger than 1; second joint long, not produced; the fifth joint much shorter and not so wide as sixth; sixth broad, thick, palm somewhat setose, with longitudinal slit varying from less than to more than one-half the length of the hand; finger strong. Gnathopod 2 of the female but slightly larger than 1; the second joint produced somewhat more, in proportion, than the male; fifth joint as wide but not as long as the sixth with a triangular setose process behind; sixth joint with the palm and finger like 1. Pereiopod 1, second joint widened. Pereiopod 2 similar, but a little smaller. Pereiopods 3—5 successively longer. Pleopods developed, not large, biramous. Uropod 1, rami shorter than peduncle; outer ramus broader and slightly shorter than inner; peduncle and outer ramus spinose on outer edges. Uropod 2, rami and peduncle about subequal in length; the inner a little longer and somewhat narrower. Uropod 3, the subequal rami shorter than the peduncle; the outer ramus shorter, with two hooks; the inner ramus with several short spines and longer setae. Telson small, entire, longer than broad, apex rounded and with a few setae on either side.

Color, varying from olive green to tan.

L. 4—7 mm.

From coralline algae between tides. Laguna Beach, Calif.

Ischyrocerus parvus n. sp.

Body slender. Head not rostrate. Eyes small, on side-lobes between the antennae. Side-plates not as deep as their segments; third and fourth broadest and deepest; the fifth almost as deep as the fourth; the sixth much shallower. Antennae 1 and 2 stout. Antenna 1, peduncle with first joint short and thick; second and third much longer, subequal; peduncle longer than the five-jointed flagellum; accessory flagellum two-jointed. Antenna 2, somewhat longer than I; antepenultimate, penultimate, and ultimate joints of peduncle successively longer; peduncle longer than the 4—5-jointed flagellum. Lower lip well developed with prominent mandibular processes. Mandible with palp large, the second joint longer than the third, the third broadly rounded and setose; cutting plates dentate; plumose spines in spine-row; molar normal. Maxilla 1, inner plate small with two or three setae on the inner margin; outer plate with nine or ten spines; palp long, spinose on the broad apex. Maxilla 2, both plates apically fringed, the inner fringed on the inner margin. Maxillipeds, inner plates small, setae and the usual three spines on the apex; outer plates longer, with spines; fourth joint of the palp short.

Gnathopod 1 of the male with the second joint expanded distally; fifth nearly as wide, but much shorter than the sixth; palm long, oblique, setose, with two terminal spines; finger long and serrate. Gnathopod 1 of the female similar to the male, palm serrate.

Gnathopod 2 of the male larger than 1: second joint long, both the second and third with apical projections in front; 3, 4, and 5 each with plumose setae behind: sixth not more than twice as long as broad: palm long with transverse projection near hinge, the rest of the palm very oblique and not well defined, numerous plumose setae all along the hind margin of the hand; finger long, curved, sinuous, especially on the inner margin. Gnathopod 2 of the female similar to 1 but even more simple. Both gnathopods of the female small. Pereiopod 1, second joint produced, the other joints short and thick. Pereiopod 2 similar to 1, but slightly longer. Pereiopods 3—5 successively longer. Pleopods all developed, with two rami. Uropod 3, peduncle long, rami short, less than half as long as the peduncle; outer ramus with toothed claws; inner ramus simpler and more slender.

Color, white; the females carrying green eggs.

L. 2.5—3 mm.

Occasional in Phyllospadix. Laguna Beach, Calif.

Erichthonius disjunctus n. sp.

Body slender. Head with side-lobes acute, produced far forward between the antennae. Antenna 2 arising very far back below the eye. Side-plates 1 and 2 in the male arising from the front end of their segments, and neither touching the one behind it; side-plate 3 produced somewhat forward: side-plate 5 bilobed, the front lobe a trifle deeper than the fourth; side-plates of the females lying closer together, all shallow. Pleon strongly flexed. Antenna 1 usually broken off at the end of the stout first joint of the peduncle, the second joint longer than the third, the third than the first; peduncle elongate, longer than the 13-jointed flagellum. Antenna 2 subequal in length to antenna 1: peduncle longer than the 10—13-jointed flagellum, ultimate and penultimate joints subequal. Mandible with molar large, spines in spine-row numerous, cutting plates very small and dentate, 3-jointed, setose palp with the second joint longest and the third joint widened distally. Maxilla 1, inner plate small, edged with about five setae; outer plate with ten spines; palp longer than the outer plate, two-jointed, tipped with spines and setae. Maxilla 2, outer plate apically, and inner plate edged both apically and on inner margin with spines. Maxillipeds normal.

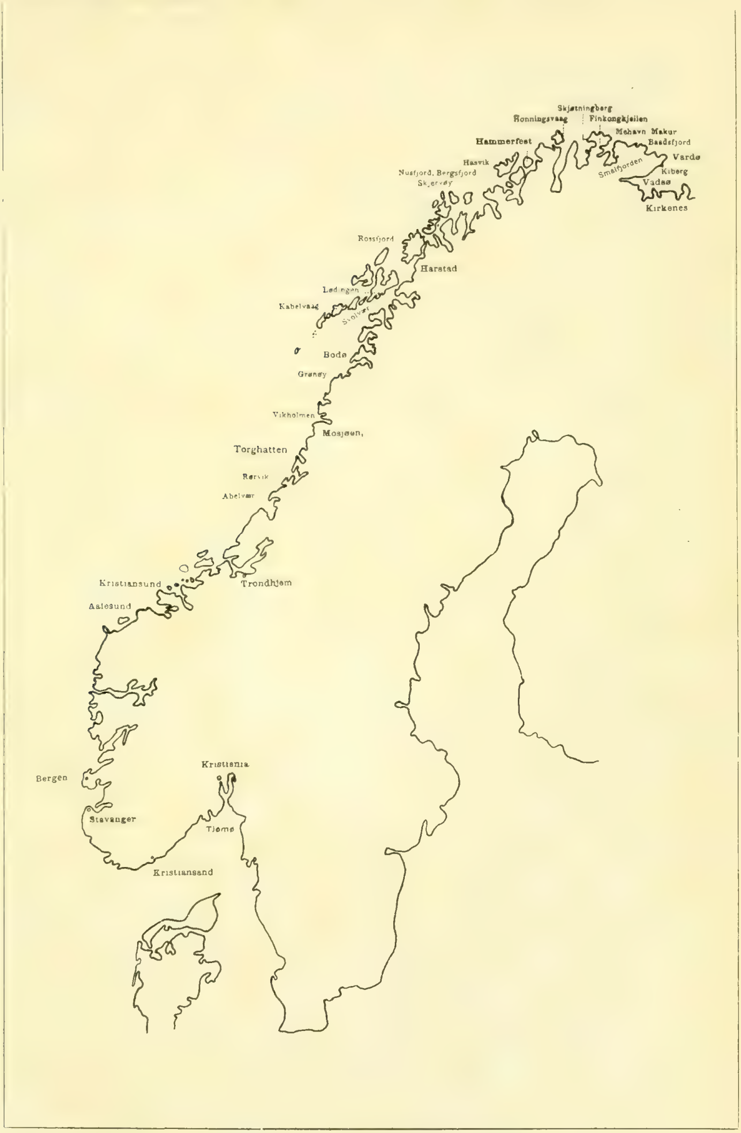
Gnathopod 1 of the female very small, abundantly setose; fifth joint longer and slightly wider than the sixth; palm not well defined; finger long and serrate. Gnathopod 1 of the male small; second joint with narrow neck beyond which it is greatly and irregularly widened: fifth joint very long and wider than sixth; sixth triangular with setose palm not clearly defined: finger long and serrate. Gnathopod 2 of the female with the second joint rather swelled behind: fifth joint much shorter than the sixth and produced behind into narrow lobe in line with the oblique sixth, with six spines on the hind margin: sixth with palm long and extremely oblique, setose, with defining spines at the apex; finger large and strong. Gnathopod 2 of the male, second joint very long, proximally narrowed; fourth joint long and slender: fifth joint enormously produced, swelled in front and produced behind into a long, uni-notched, triangular process, the notch forming two teeth of which the inner is the smaller: sixth joint narrow, much shorter than the basal part of the fifth: palm oblique setose; finger long, setose, with bunch of long setae near tip. Pereiopods 1 and 2 with the second joint produced. Pereiopods 3—5 successively longer. Pleopods well developed, with two rami. Uropod 1 long, both rami and inner edge of peduncle fringed with small, sharp teeth. Uropod 2, inner ramus slightly the longer, toothed on both edges, the outer ramus toothed on the inner edge. Uropod 3, peduncle long, curved, with one outcurved ramus tipped with two spinules. Telson twice as long as broad, slightly cleft between the two rounded lobes which are thickly covered with very minute spines.

Body ringed and mottled with brown; antennae ringed with orange; bright orange eyes.

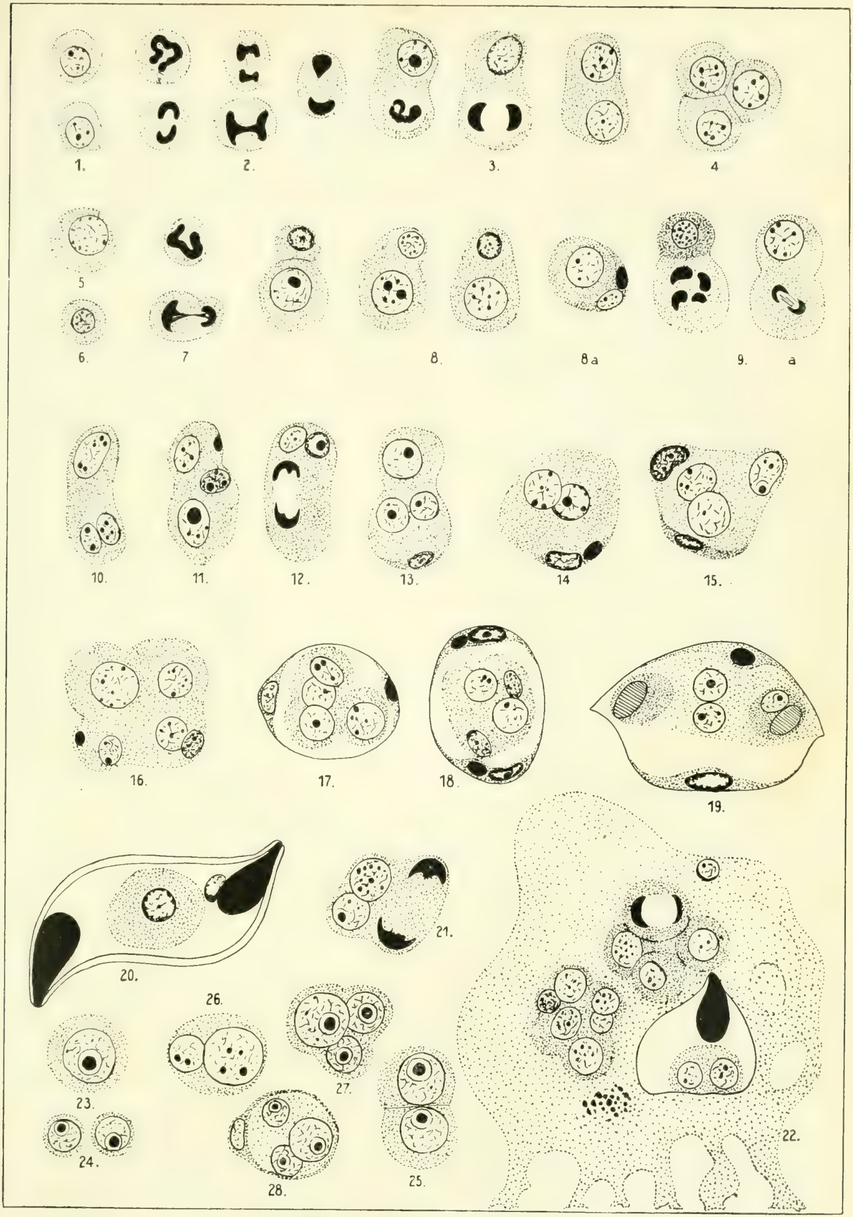
L. 3—5 mm.

From kelp holdfasts from deep water. Laguna Bench, Calif.

G. Pätz'sche Buchdr. Lippert & Co. G. m. b. H., Naumburg a. d. S.

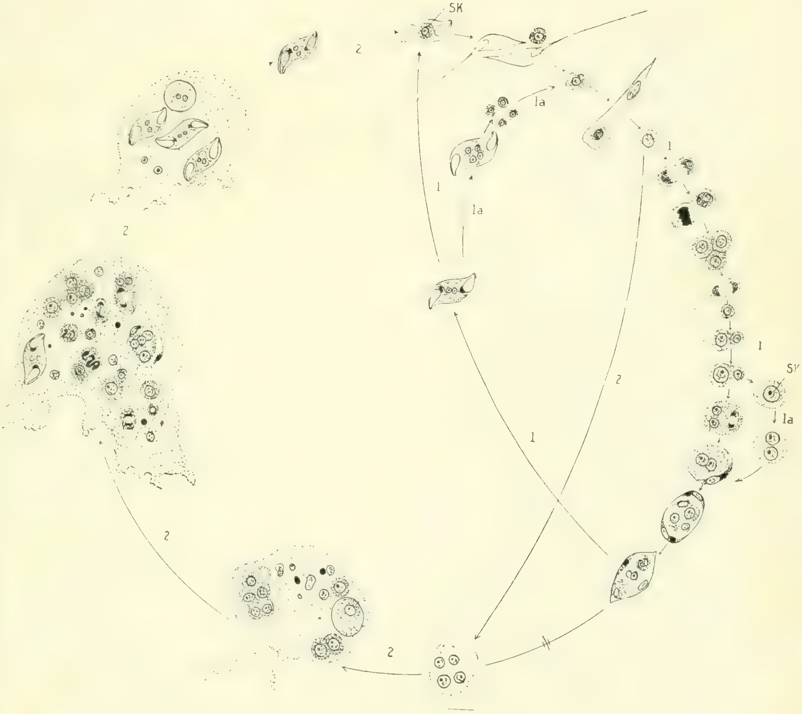

Skjøtningberg
Honningsvaag
Finkongkjeilen
Mehavn Makur
Hammerfest
Baadsfjord
Hasvik
Vardø
Nusfjord, Bergsfjord
Skjervøy
Smalfjorden
Kiberg
Vadsø
Kirkenes
Rossfjord
Harstad
Lødingen
Kabelvaag
Svolvær
Bodø
Grønøy
Vikholmen
Mosjøen,
Torghatten
Rørvik
Abelvær
Kristiansund
Trondhjem
Aalesund
Kristiania
Bergen
Stavanger
Tjømø
Kristiansand

Auerbach gez. Verlag von **Gustav Fischer** in **Jena.**

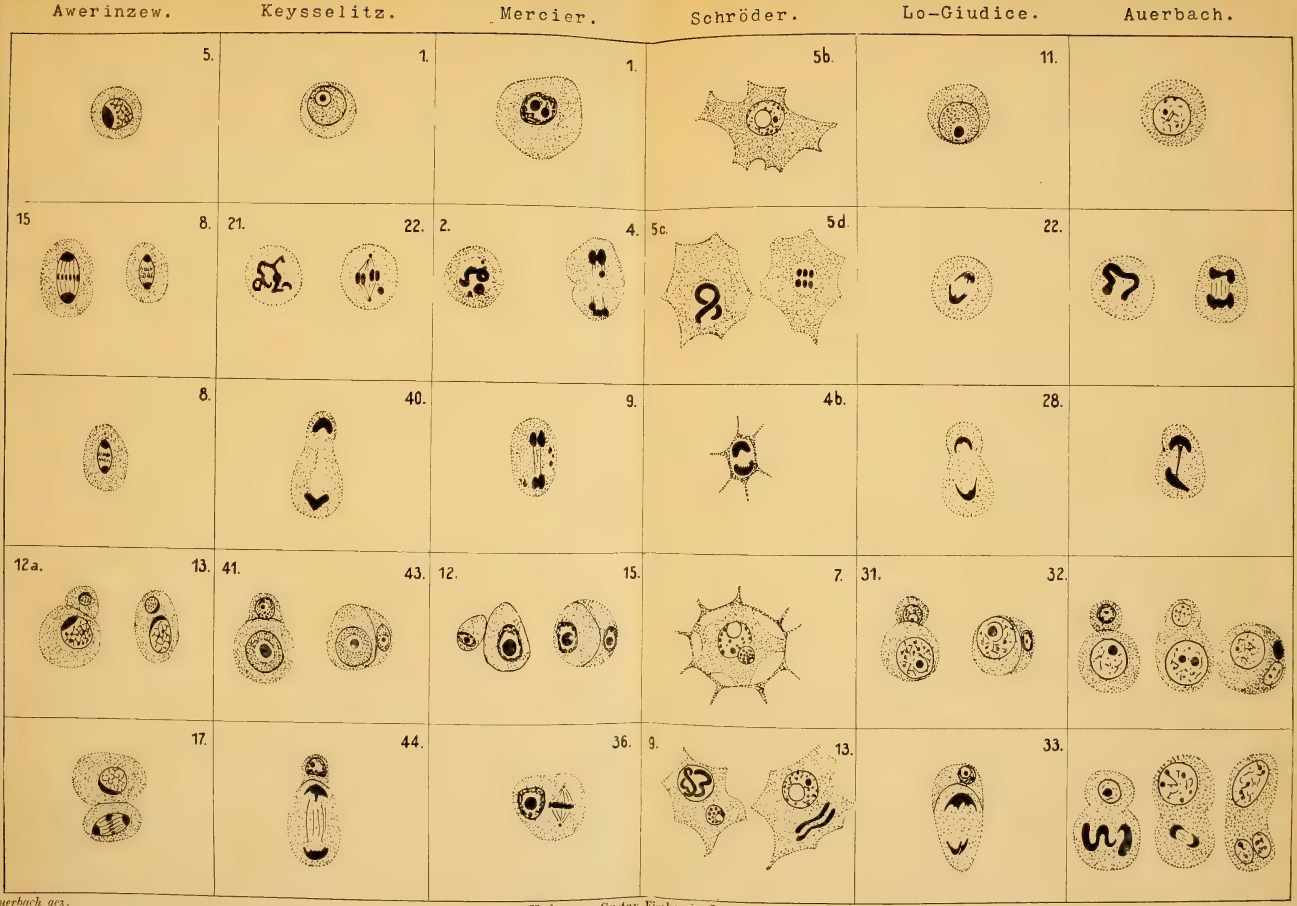

1.
2.
3.
4
5
6.
7
8.
8a
9.
a
10.
11.
12.
13.
14.
15.
16.
17.
18.
19.
20.
21.
26.
27.
23.
24.
28.
25.
22.

Auerbach gez.

Verlag von **Gustav Fischer** in **Jena.**

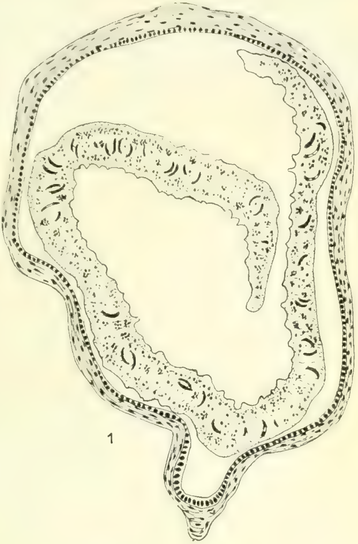

SK
2
1a
1
1a
1
2
1
1
SK
1a
2
2
2

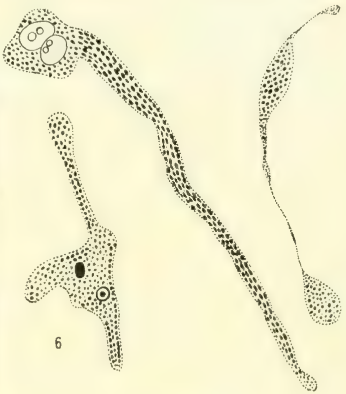
Auerbach gez. Verlag von **Gustav Fischer** in **Jena.**

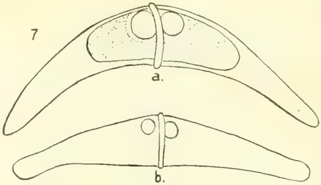

Awerinzew.
Keysselitz.
Mercier.
Schröder.
Lo-Giudice.
Auerbach.
5.
1.
1.
5b.
11.
15
8.
21.
22.
2.
4.
5c.
5d.
22.
8.
40.
9.
4b.
28.
12a.
13.
41.
43.
12.
15.
7.
31.
32.
17.
44.
36.
9.
13.
33.

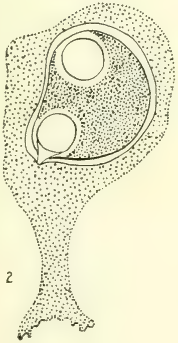
Auerbach gez.

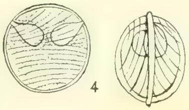
Verlag von Gustav Fischer in Jena.

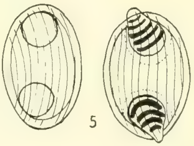

1

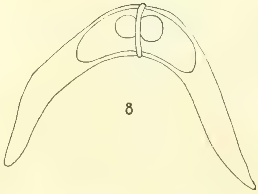

6

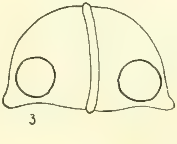

7

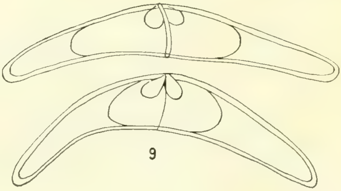

2


4


5

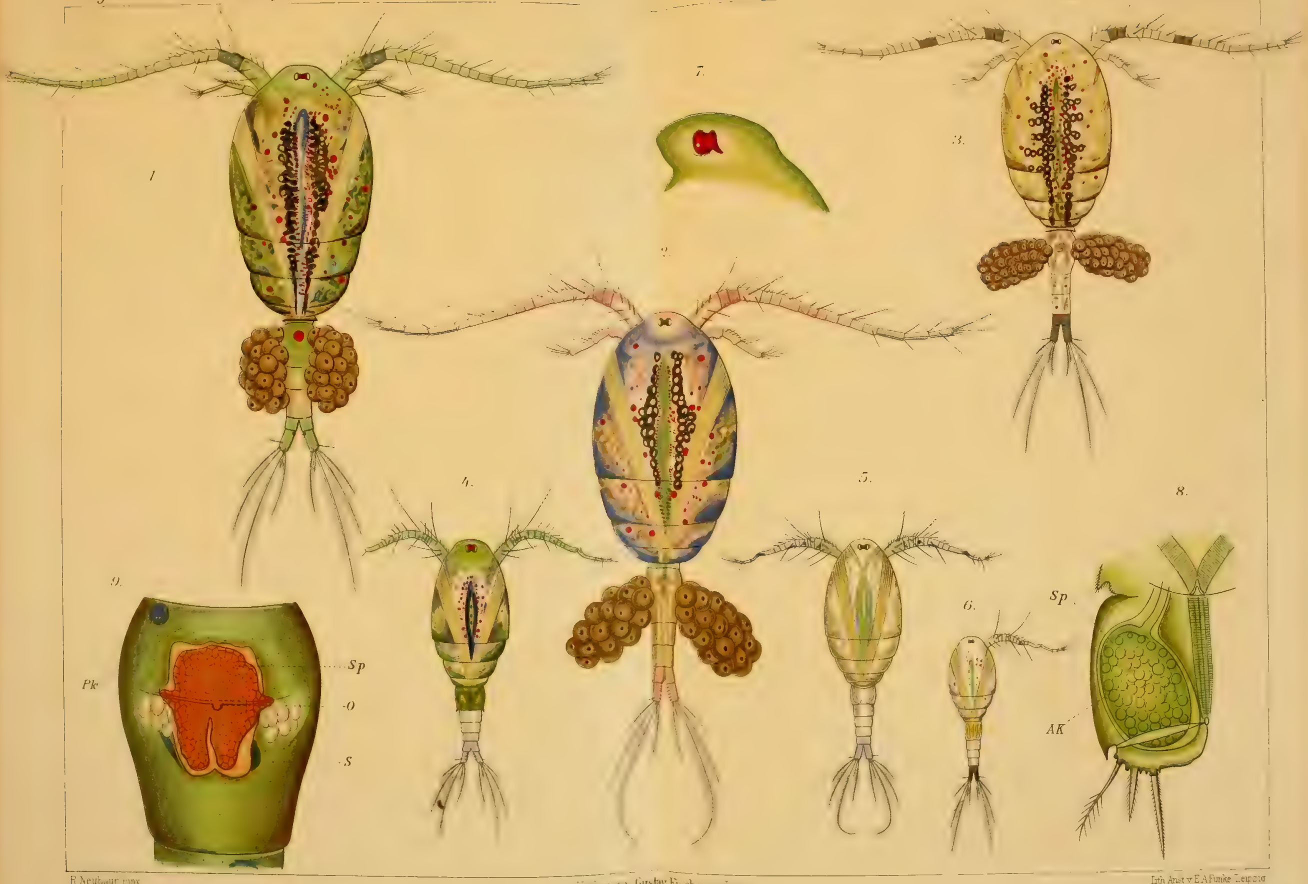

8


3

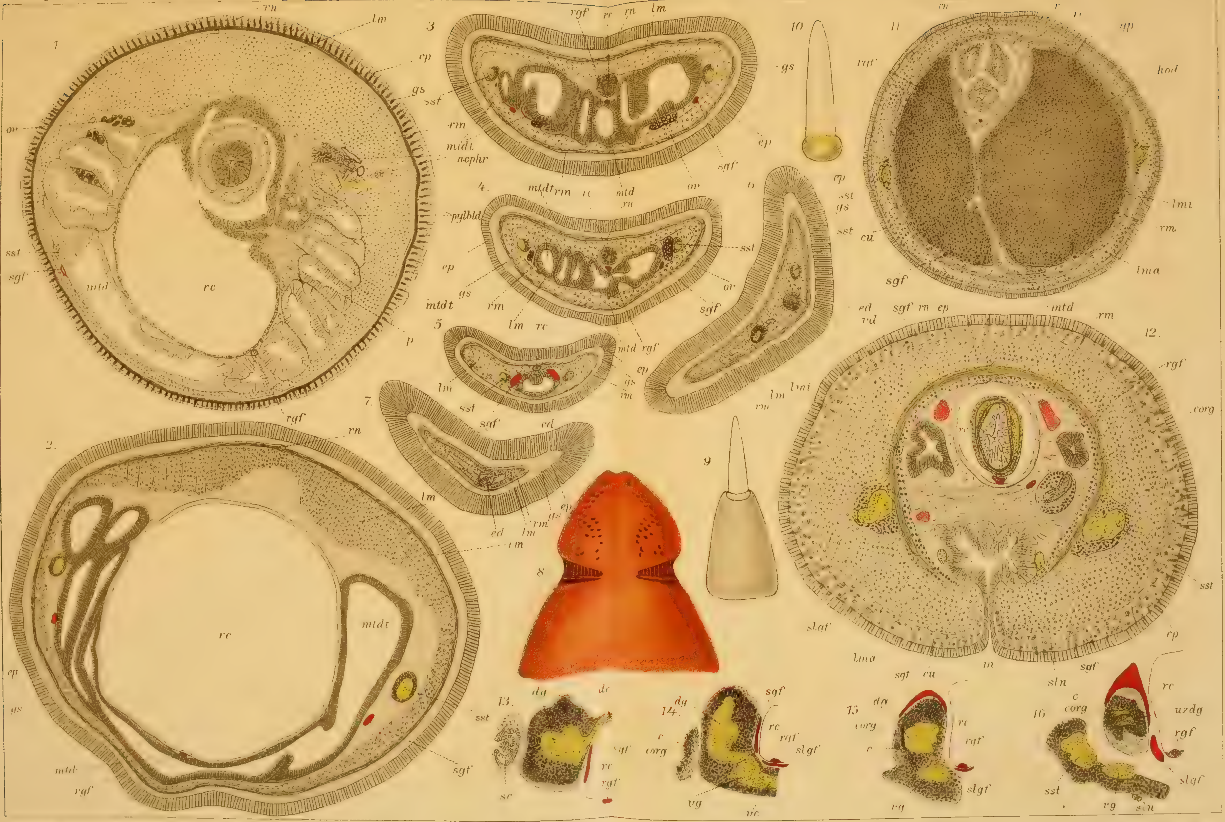

9

Auerbach gez. Verlag von **Gustav Fischer** in **Jena.**

Taf. 6.


7.
1.
3.
2.
4.
5.
8.
9.
6.
Sp
Pk
Sp
O
S
AK

R. Neubaur pinx.
Verlag von Gustav Fischer in Jena
Lith. Anst. v. E. A. Funke Leipzig


1
rn
lm
ep
gs
sst
ov
rm
midt
nephr
pylbld
sst
sgf
mtd
rc
p
rgf
2.
rn
mtdt
rc
ep
gs
sgf
mtd
rgf
rm
3
rgf
rc
rn
lm
gs
sst
rm
ep
sgf
ov
4.
mtdt
rm
rc
mtd
rn
sst
ep
gs
mtdt
rm
lm
rc
ov
sgf
mtd
rgf
5
ep
gs
rm
lm
sst
sgf
6
ep
sst
gs
sst
lm
lmi
rm
7.
ed
lm
ed
lm
ep
gs
rm
rm
8
9
10
ep
11
rn
ep
rgf
hod
lmi
rm
cu
lma
sgf
12.
ed
vd
sgf
rn
ep
mtd
rm
rgf
corg
sst
slgf
lma
ep
rn
13.
dg
dc
sst
sgf
rc
rgf
sc
14.
dg
sgf
rc
rgf
slgf
c
corg
vg
vc
15
da
sgf
cu
corg
c
rc
rgf
slgf
vg
16
sln
sgf
c
corg
rc
uzdg
rgf
slgf
sst
vg
sln

Gering, del.

Verlag von Gustav Fischer in Jena

Lith. Anst. v. [illegible]

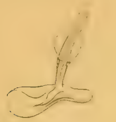


Fig 2

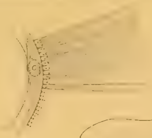


Fig. 3.

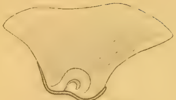


Fig. 4.

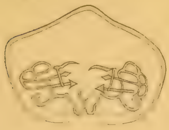


Fig. 5b

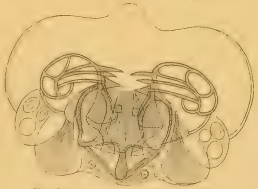


Fig. 5a

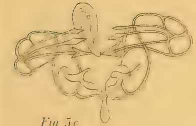


Fig 5c

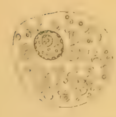


Fig 7.

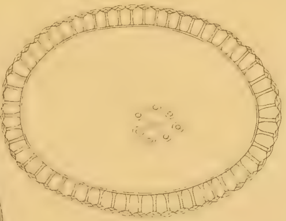


Fig 10.

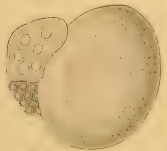


Fig 8

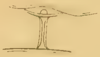


Fig 10a

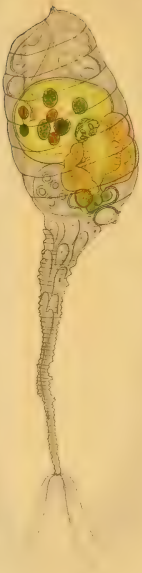


Fig 1

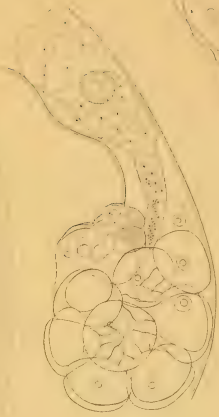


Fig. 6.

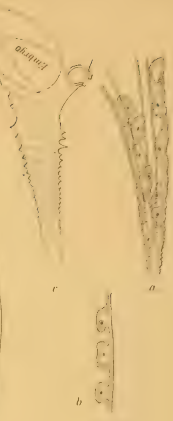


Fig 11.

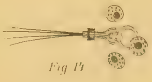


Fig 14

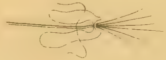


Fig 13

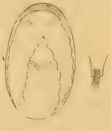


Fig 9

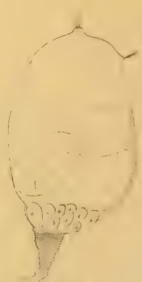
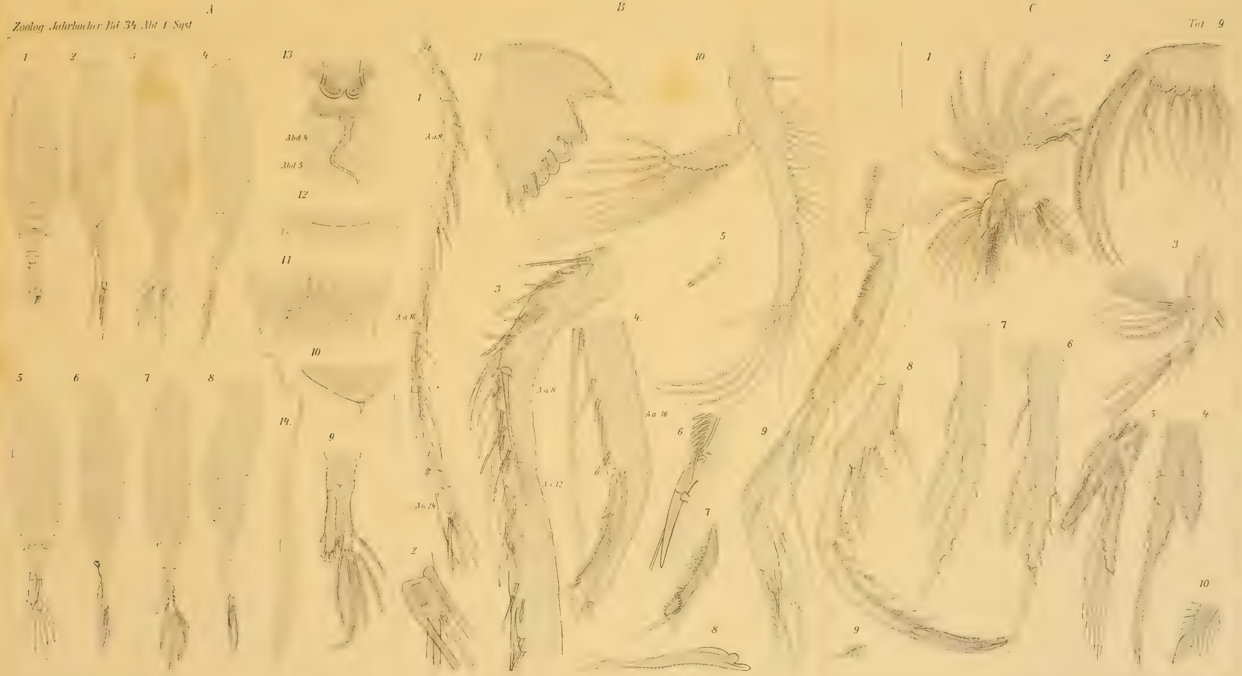
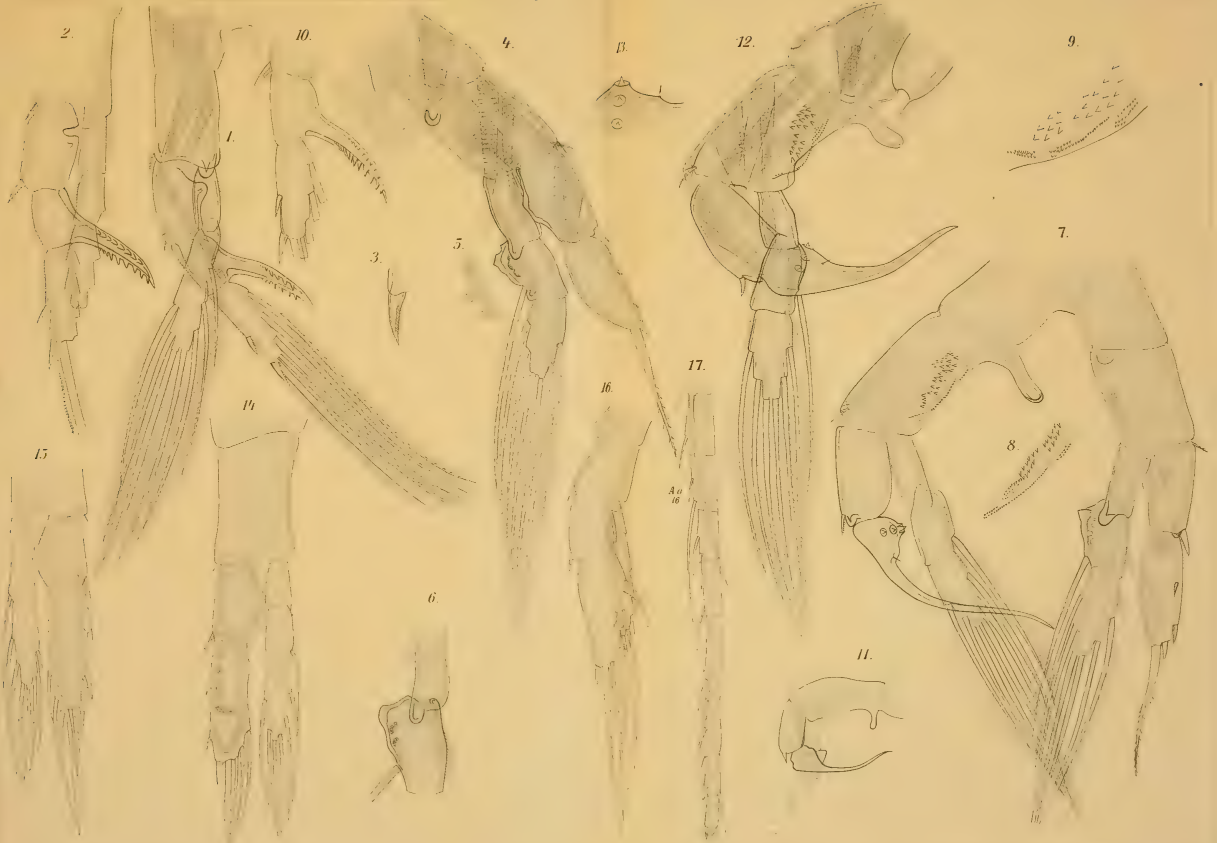


Fig. 12

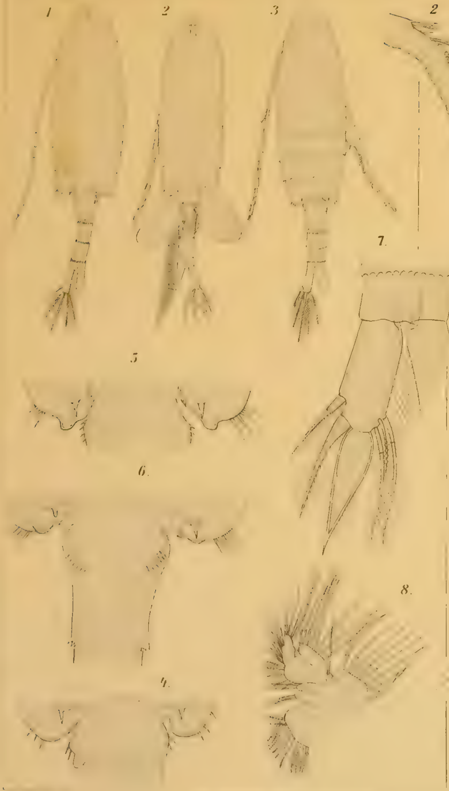
Verlag von Gustav Fischer in Jena


A
1
2
3
4
13
Abd 4
Abd 5
12
11
10
14.
9
5
6
7
8
B
1
Aa 8
Aa 16
Aa 24
2
11
3
Aa 8
Aa 12
4.
Aa 16
5
6
7
8
9
10
C
1
2
3
7
6
8
5
4
9
10

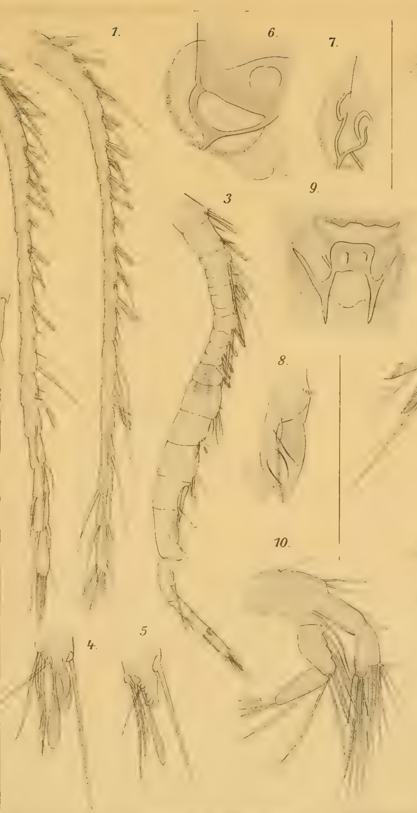

2.
10.
4.
13.
12.
9.
1.
3.
5.
7.
17.
16.
14
15
8.
Aa
16
6.
11.

Gustav Fischer

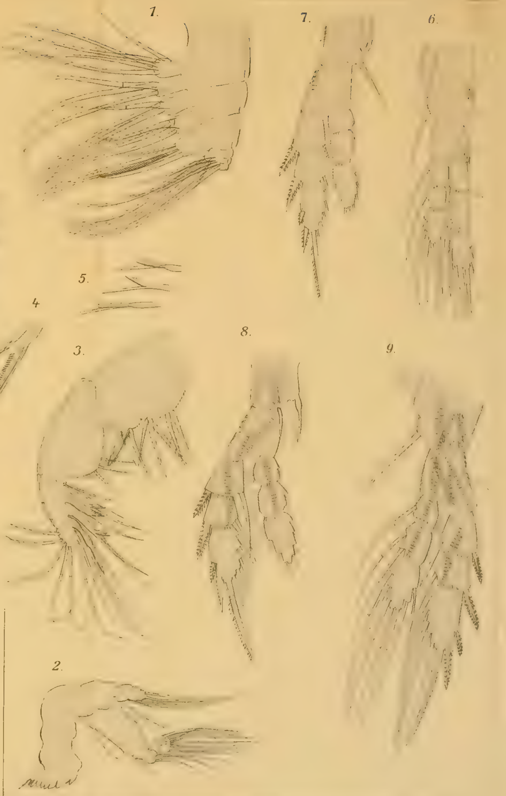
E.



F

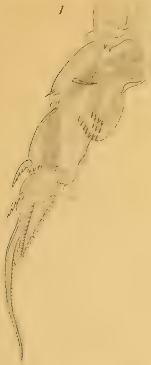

1.
6.
7.
3
9.
8.
4.
5
10.

G

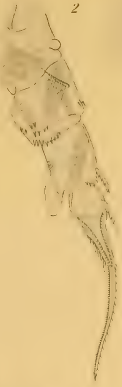


Verlag v. Gustav Fischer in Jena.

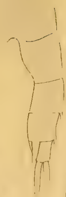
1



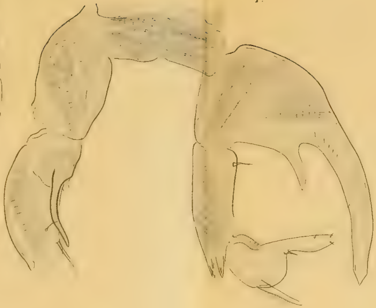
2



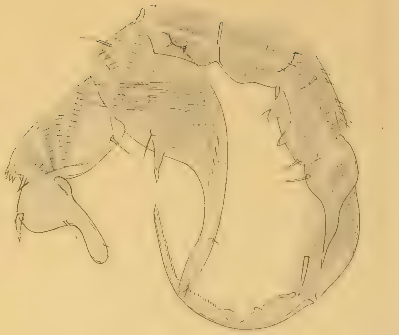
3



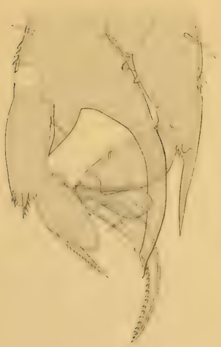
4.



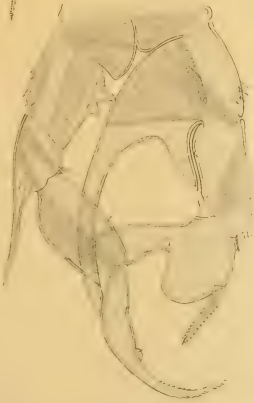
7.



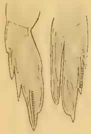
5.



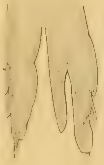
6.



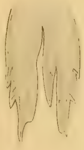
9



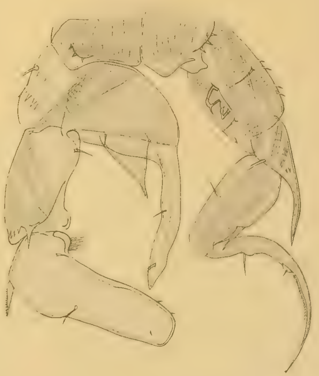
10



11.

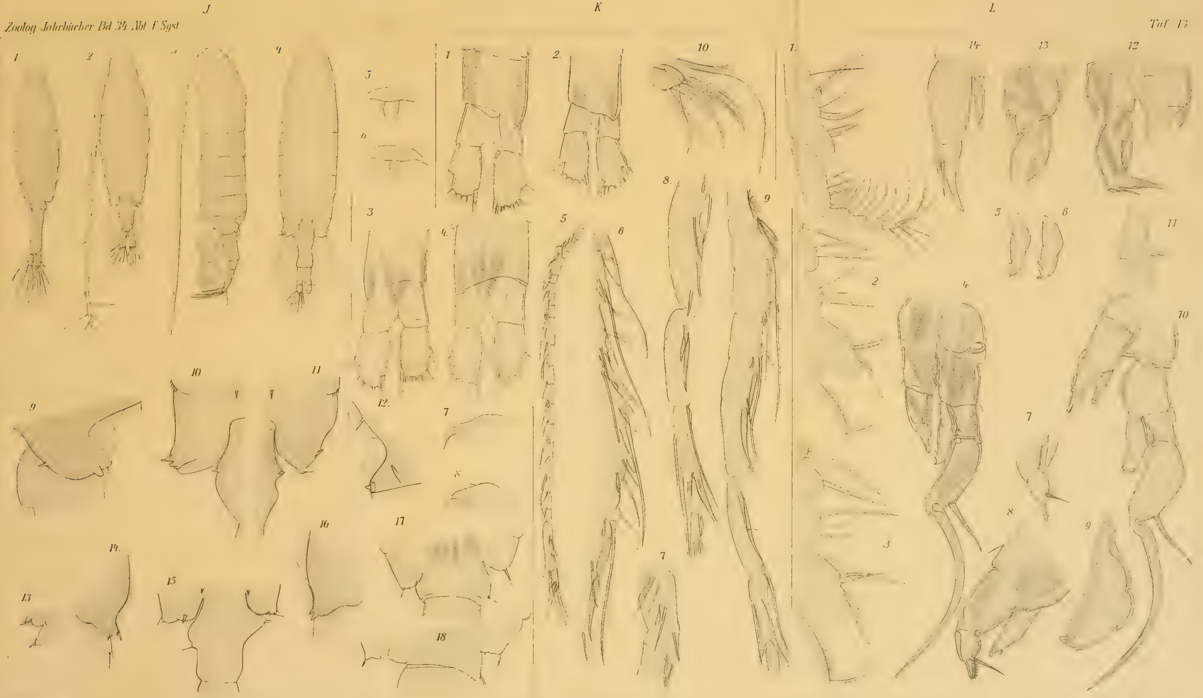


8

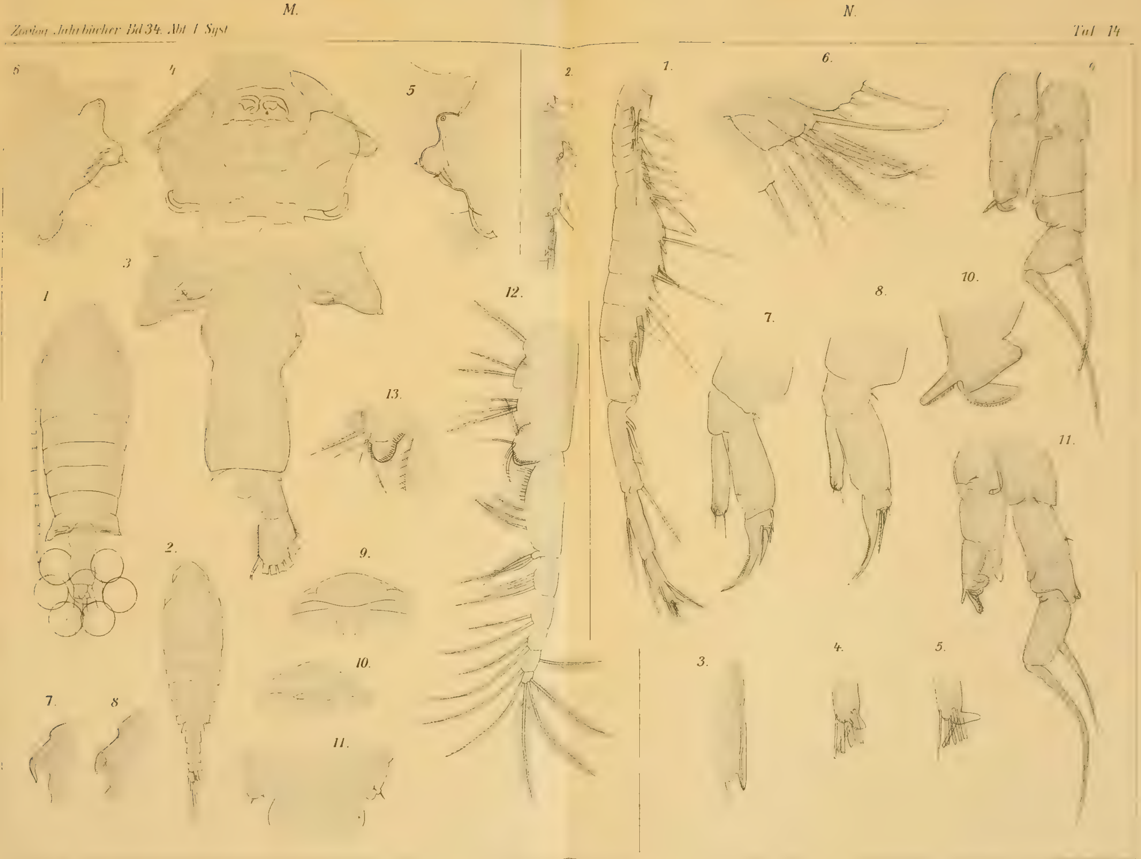


Gustav Fischer Jena

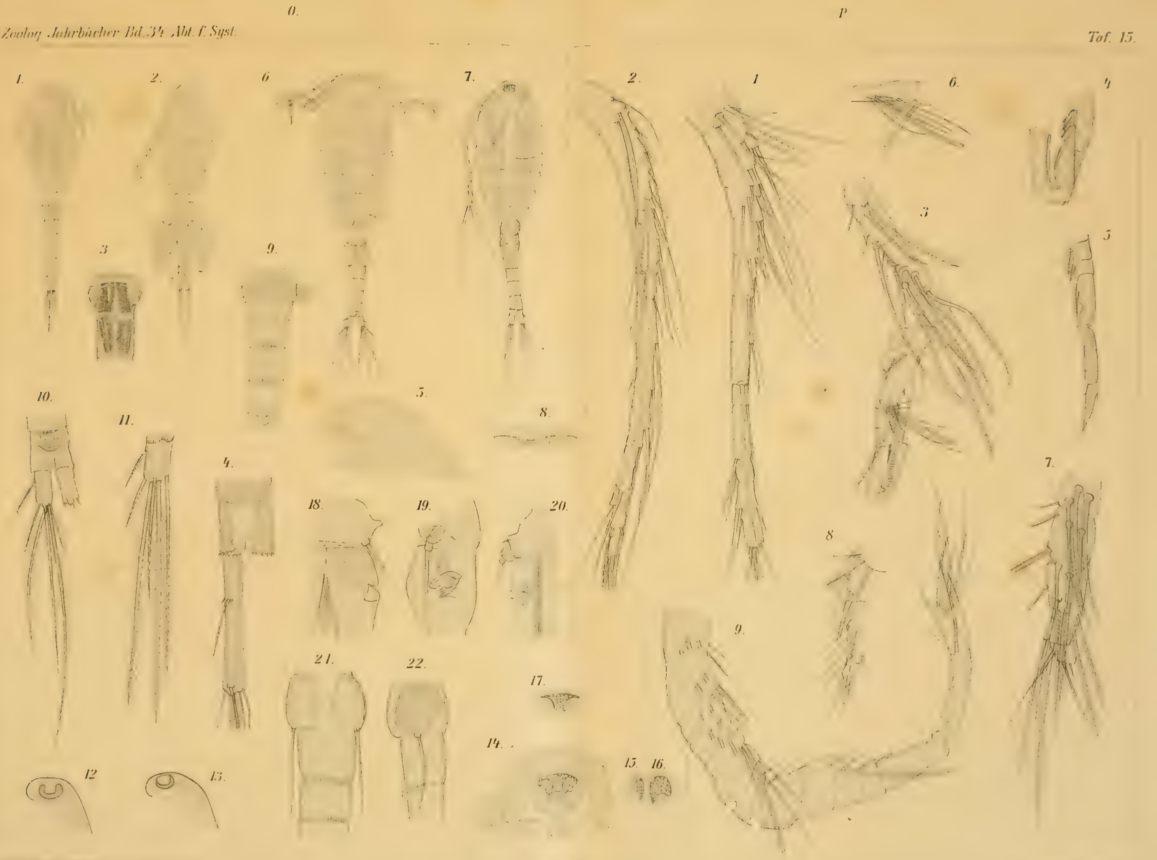
Lith. Anst. v. Johannes Arndt, Jena


J
1
2
3
4
5
6
9
10
11
12.
13
14.
15
16
17
18
7
8
K
1
2.
3
4.
5
6
7
8.
9
10
L
1.
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14

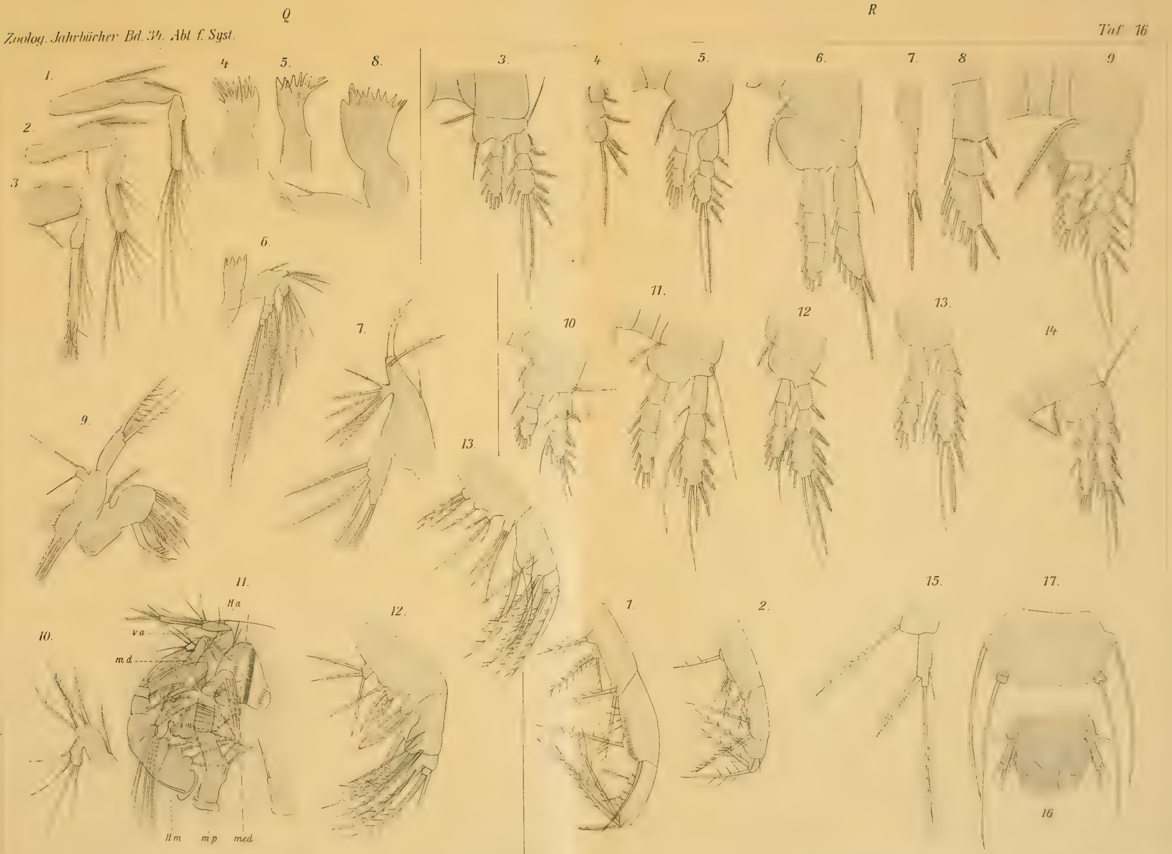
Gustav Fische


M.
6
4
5
3
1
2.
12.
13.
9.
10.
7.
8
11.
N.
2.
1.
6.
9
7.
8.
10.
11.
3.
4.
5.

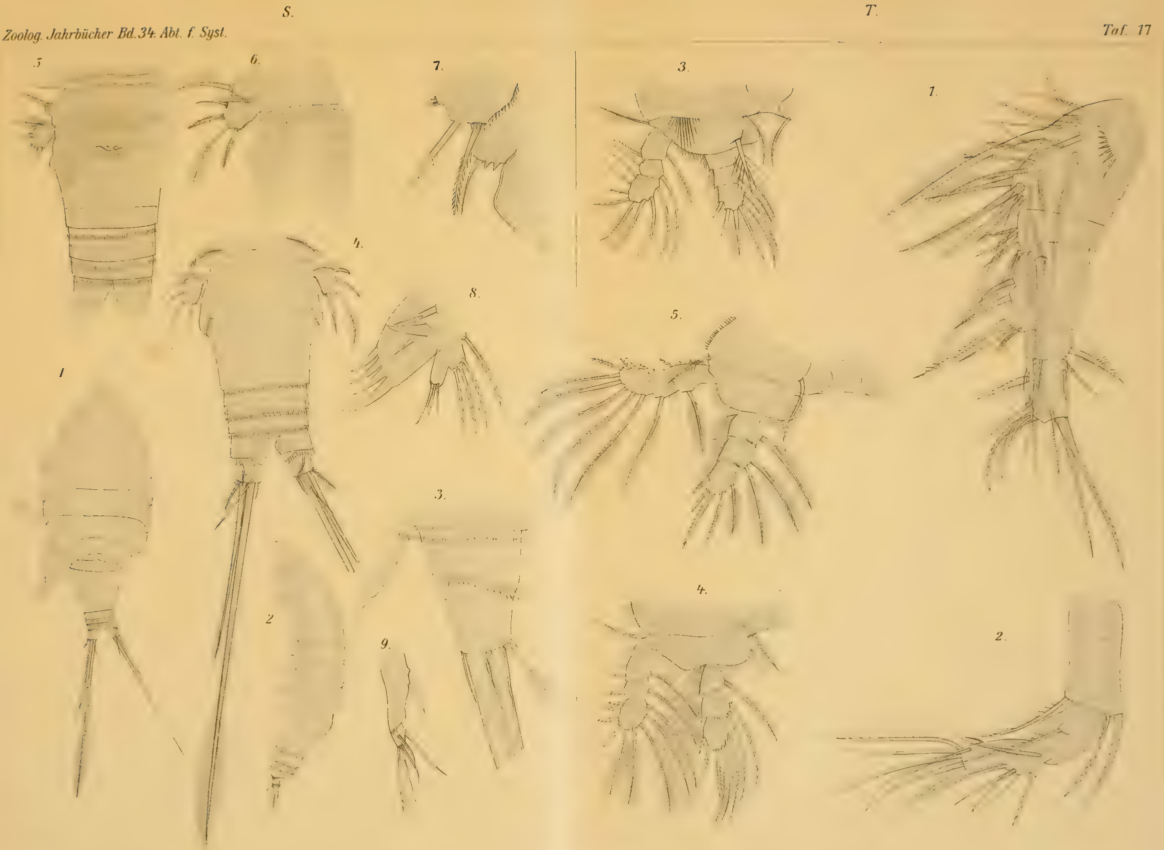
Gustav Fischer


O.
P
1.
2.
6
7.
2.
1
6.
4
3
9.
3
5
10.
11.
4.
5.
8.
18.
19.
20.
7.
8
9.
21.
22.
17.
14.
15.
16.
12
13.

Gustav Fischer

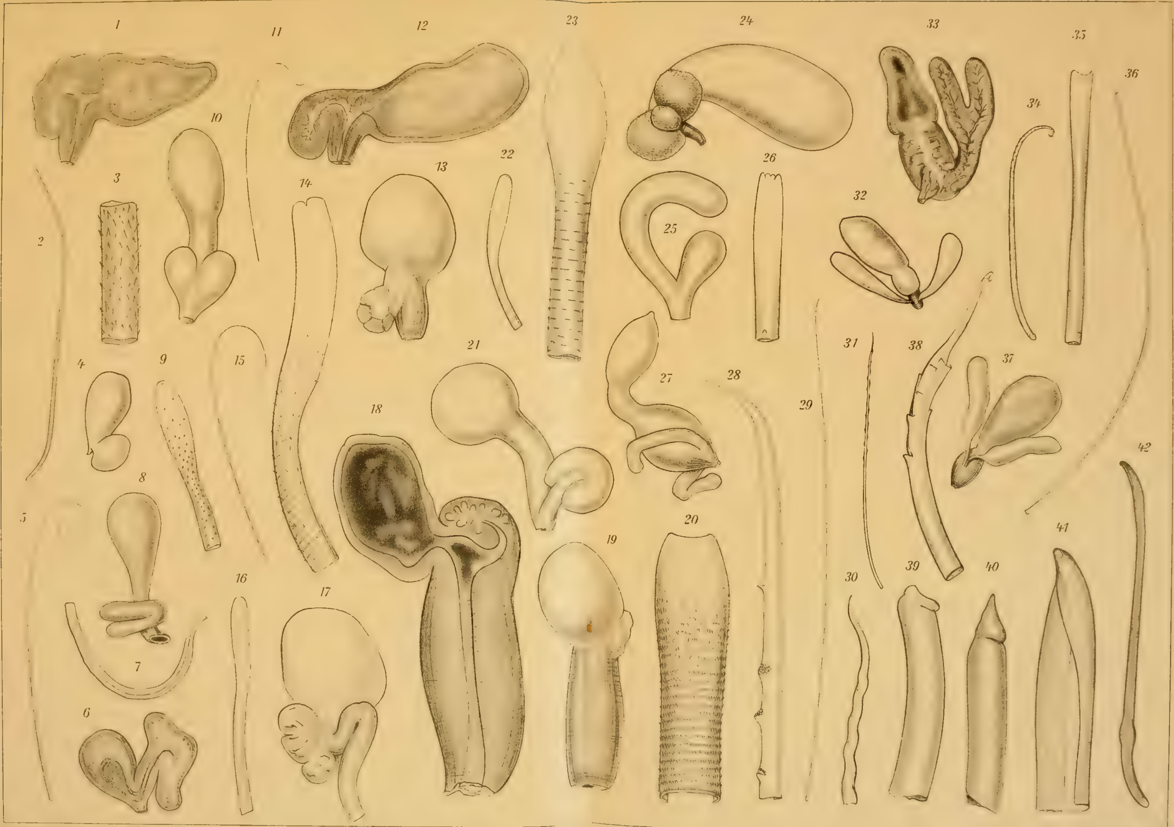

Q
1.
2.
3
4
5.
8.
6.
7.
9.
13.
11.
Ha
va
md
Hm
mp
med
10.
12.
R
3.
4
5.
6.
7.
8
9
11.
10
12
13.
14
15.
17.
1.
2.
16

Burckhardt gez.
Verlag von Gustav Fischer in Jena.
Lith. Anst. Johannes Arndt, Jena.


S.
5.
6.
7.
4.
8.
1
3.
2
9.
T.
3.
1.
5.
4.
2.

Verlag von Gustav Fischer in Jena

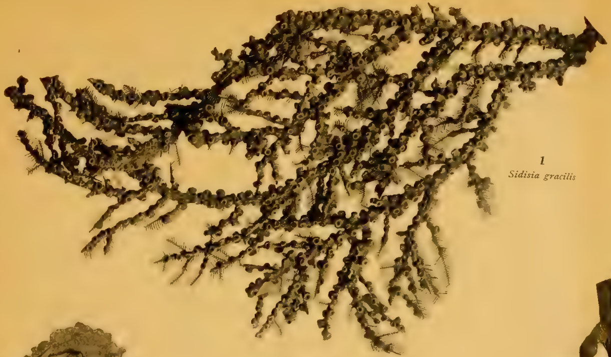
Lith Anst. v. Johannes Arndt, Jena.


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42

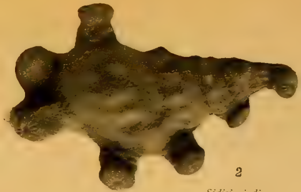
Michaelsen gez.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

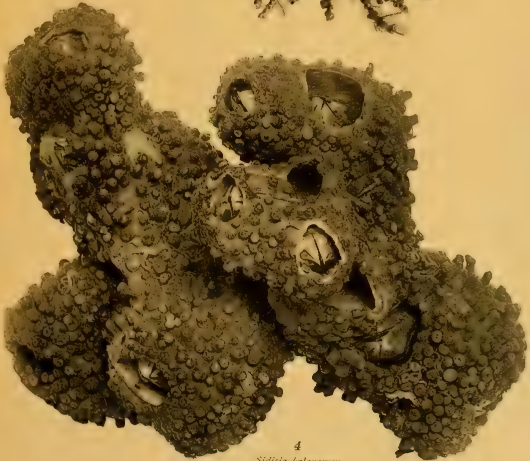
P. Weise, Lith., Jena



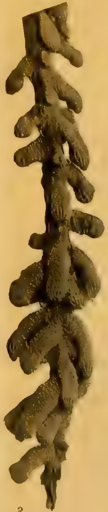
1
Sidisia gracilis



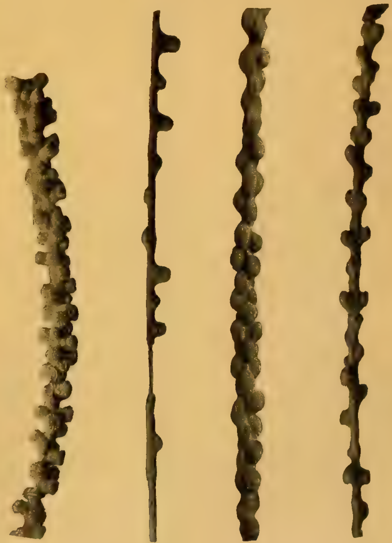
2
Sidisia indica



4
Sidisia balanorum



3
Sidisia longiceps



5 6 7 8

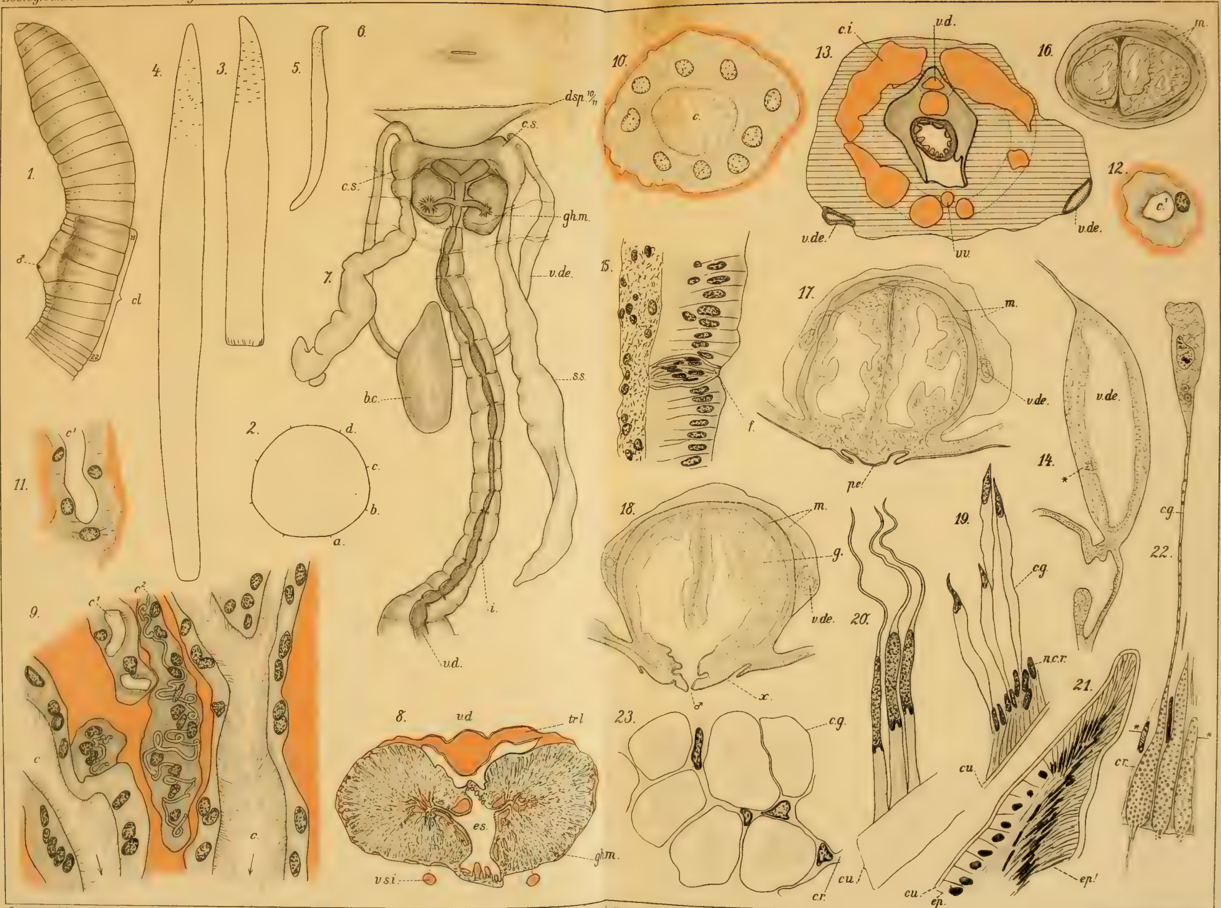
Wuchsformen der Sidisia fatua

Lwowsky, phot.

Verlag von **Gustav Fischer in Jena.**

J. B Obernetter, München, repr.

Taf. 20.


1.
♂
15
22
cl
4.
3.
5.
6.
dsp.10/11
c.s.
c.s.
gh.m.
7.
v.de.
s.s.
b.c.
i.
v.d.
2.
d.
c.
b.
a.
11.
c¹
9.
c¹
c²
c
c.
8.
v.d
tr.l
es.
gh.m.
v.s.i.
10.
c.
13.
c.i.
v.d.
v.de.
v.de.
vv.
16.
m.
12.
c¹
15.
f.
17.
m.
v.de.
pe.
14.
v.de.
*
22.
c.g.
18.
m.
g.
v.de.
♂
x.
19.
c.g.
n.c.r.
20.
23.
c.g.
cu.
c.r.
21.
cu.
cu.
ep.
ep.
cr.
*
*

Cognetti del.

Verlag von Gustav Fischer in Jena

Lith. Anst. v. E. Weise, Jena

MBL WHOI Library - Serials
5 WHSE 01876

20